



GUÍA PARA EL MANEJO MÉDICO-QUIRÚRGICO DE HERIDOS EN SITUACIÓN DE CONFLICTO ARMADO

COMITÉ INTERNACIONAL DE LA CRUZ ROJA
MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL



Libertad y Orden

Ministerio de la Protección Social
República de Colombia



CICR

GUÍA PARA EL MANEJO MÉDICO-QUIRÚRGICO DE HERIDOS EN SITUACIÓN DE CONFLICTO ARMADO

**COMITÉ INTERNACIONAL DE LA CRUZ ROJA
MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL**



Libertad y Orden

Ministerio de la Protección Social
República de Colombia



CICR

GUÍA PARA EL MANEJO MÉDICO-QUIRÚRGICO DE HERIDOS EN SITUACIÓN DE CONFLICTO ARMADO

COMITÉ INTERNACIONAL DE LA CRUZ ROJA

Christophe Beney

Jefe de Delegación

Dr. Julio Luis Guibert Vidal

Cirujano de Guerra CICR

Marie-José Sierro

Coordinadora Programas de Salud

Dra. Tatiana Flórez

Coordinadora Adjunta Programas de Salud

MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL

Dr. Mauricio Santa María Salamanca

Ministro de la Protección Social

Dr. Javier Humberto Gamboa Benavidez

Viceministro Técnico

Dra. Beatriz Londoño Soto

Viceministra de Salud y Bienestar

Dr. Ricardo Andrés Echeverri López

Viceministro de Relaciones Laborales

Dr. Gerardo Burgos Bernal

Secretario General

Dr. Luis Fernando Correa Serna

Coordinador Grupo de Atención de Emergencias y Desastres

Diana Marcela Sánchez Alarcón

Profesional Especializada

Grupo de Atención de Emergencias y Desastres

Coordinación Editorial:

Dr. Julio Luis Guibert Vidal

Cirujano de Guerra

Comité Internacional de la Cruz Roja

Norma Bonilla Benavides

Asistente Departamento de Salud

Comité Internacional de la Cruz Roja

Diseño y Producción Editorial:

Ilustración: Jorge Oswaldo Carranza Sánchez

Diseño Gráfico: Andrea Bohórquez González

Impreso por:

Pro-Offset Editorial S.A.

Bogotá, abril de 2011

Fuente de Financiación:

Comité Internacional de la Cruz Roja - CICR

ISBN: 978-958-99875-0-6

Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR) Delegación en Colombia

Calle 76 N.º 10 - 02 Tel:+ 57 1 3138630 - Fax: + 57 1 3128282

E-mail: bog_health@icrc.org

Colaboradores:

Dr. Adolfo Gonzáles

Cirujano General, Jefe Departamento de Cirugía Universidad del Valle, Hospital Universitario del Valle

Dr. Alberto Castro

MD. Médico Oftalmólogo. Jefe Sección de Retina. Hospital Universitario del Valle. Universidad del Valle

Dr. Alberto García Marín

Cirujano General. Departamento de Cirugía. Hospital Universitario del Valle

Dra. Alejandra Rojas Ponte

Cirujana Oral y Maxilofacial
Hospital Militar Central - Universidad Militar Nueva Granada

Dr. Alejandro Nieto Bonilla

Cirujano Vascul y Angiólogo
Especialista Servicio Cirugía Vascul y Angiología - Hospital Militar Central

Dr. Alejandro Múnera

Cirujano General IPS Universitaria Clínica León XIII
Universidad de Antioquia. Profesor Asociado Cirugía General
Jefe de Sección Cirugía General

Dr. Alexander Martínez

Médico Oftalmólogo. Médico Asistencial Hospital Universitario del Valle

Dr. Alfredo Pedroza

Jefe de la Sección de Neurocirugía
Universidad del Valle -Subdirector de la UES de Neurocirugía
Hospital Universitario del Valle

Dra. Ana María Guzmán

Residente Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario del Valle. Universidad del Valle

Dr. Andres Villarreal

Residente de segundo año. Sección de Neurocirugía. Universidad del Valle

Dr. Beat Kneubuehl

Doctor en Ciencias Forenses, Instituto de Medicina Legal de la Universidad de Berna, en colaboración con
Armasuisse, Centro de Militares y Sistemas de civiles, Ciencia y Tecnología, Laboratorio de Balística, Thun, Suiza.

Brigitte Hoeben

Fisioterapeuta
Comité Internacional de la Cruz Roja

Dr. Camilo Libos Sayegh

Ginecólogo
Subespecialista en Laparoscopia y Ecografía

Dr. Carlos Arias

Médico Residente Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario del Valle. Universidad del Valle

Dr. Carlos Ordóñez

Cirujano general. Universidad del Valle.
Fellow cirugía de Trauma y Emergencias. Universidad del Valle

Dra. Carolina Alarcón

Médico Residente Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario del Valle. Universidad del Valle

Dr. Chris Giannou

Cirujano de Guerra CICR
Comité Internacional de la Cruz Roja

Coronel Médico Francisco Arroyo Arboleda

Cirujano Vascul y Angiólogo
Jefe Servicio Cirugía Vascul y Angiología - Hospital Militar Central
Profesor Cátedra de Cirugía Vascul y Angiología- Universidad Militar Nueva Granada

Coronel Médico Carlos Franco Corredor

Cirujano Vascul y Angiólogo
Especialista Servicio Cirugía Vascul y Angiología - Hospital Militar Central
Profesor Cátedra de Cirugía Vascul y Angiología- Universidad Militar Nueva Granada

Dr. Diego Fernando Castillo C.

Médico Urólogo
Universidad del Valle

Dr. Fabio Cortés

Profesor asociado de cirugía
Universidad Nacional de Colombia

Dr. Gabriel Paredes

Cirujano General. Clínica Nueva
Consultor en Sistemas de Emergencias Médicas

Dr. Gino Arbeláez

Médico Urólogo
Universidad del Valle

Günter Schuelein

Ortoprotésista - Protésista (Cat.I)
Coordinador del Programa de Rehabilitación Física
Comité Internacional de la Cruz Roja

Dr. Henry Francisco Baptiste

Cirujano general. Universidad del Valle

Dr. Herney Andrés García P.

Médico Urólogo - Universidad del Valle
Candidato a grado de Magíster en Epidemiología Clínica
Universidad de la frontera (Chile)

Dr. Hugo Ocampo

Médico Oftalmólogo. Sección de Retina. Clínica de Oftalmología de Cali

Dr. Jacinto H. Bolaños R.

Ortopedia Y Traumatología
Coordinador del Servicio de Traumatología y Ortopedia de la Clínica La Estacia y
Hospital Susana López de Valencia de Popayán

Dr. John Berrío

Cirujano General, Universidad del Valle, Especialista en Cirugía Vasculat

Dr. Jorge Carbonell G.

Medico Urólogo
Profesor y Jefe del Servicio de Urología. Universidad del Valle

Dr. Jorge Iván López

Director Centro de Simulación. Facultad de Medicina
Docente Universidad de Antioquia

Dr. José A. Posada Villa

Médico Psiquiatra
Consultor en Salud Mental
Ministerio de la Protección Social

Dr. Juan Carlos Rivera

Médico Residente Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario del Valle. Universidad del Valle

Dr. Juan Carlos Suárez

Médico Oftalmólogo. Residente Segunda especialidad. Órbita y Oculoplastia
Hospital Universitario del Valle. Universidad del Valle

Dr. Juan Pablo Borrero González

Médico Ortopedista y Traumatólogo, Servicio de Amputados y Prótesis Hospital Militar Central, Bogotá

Dr. Julio Luis Guibert Vidal

Cirujano de Guerra
Comité Internacional de la Cruz Roja

Dr. Laureano Quintero

Jefe de Trauma y Reanimación Hospital Universitario del Valle
Fellow Colegio Americano de Cirujanos. Fellow Cirugía de Trauma y Emergencias Universidad del Valle

Dr. Leonardo Maldonado Clavijo

Residente de IV Año del Programa de Cirugía Oral y Maxilofacial del Hospital Militar Central-Universidad Militar Nueva Granada

Dr. Luis Carlos Ortiz Monsalve

Administrador Público. Magíster en Economía, Política y Relaciones Internacionales
Ministerio de la Protección Social

Dr. Luis Ghedini Ramos

Cirujano General. Universidad del Valle

Dr. Marco Baldan

Cirujano de Guerra CICR
Jefe del Departamento de Cirugía
Comité Internacional de la Cruz Roja en Ginebra - Suiza

Dra. María Cecilia Cedeño

Médico Residente Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario del Valle. Universidad del Valle

Dra. María Helena Gaitán

Cirujana General de la Universidad Pontificia Bolivariana. Docente de Cirugía General en la Universidad del Quindío. Cirujana en el Hospital Universitario San Juan de Dios de Armenia. Miembro de la Asociación Colombiana de Cirugía, Sociedad Panamericana de Trauma y Asociación Colombiana de Trauma.

Matthieu Laruelle

Coordinador regional para América Latina Departamento Contra la Contaminación por Armas Acreditado por la International School for Security and Explosive Education en el Área de Desactivación de Artefactos Explosivos y desminado. Comité Internacional de la Cruz Roja.

Dr. Mauricio Atehortúa Trujillo

Residente cuarto año cirugía general. Universidad del Valle

Mauricio Hernández

Abogado
Especialista en Derecho Internacional Humanitario
Comité Internacional de la Cruz Roja

Dr. Mauricio Rodríguez Ruiz

Médico Ortopedista
Profesor Asociado Facultad de Medicina
Universidad Nacional de Colombia

Dra. Natalia Contreras

Médico Residente Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario del Valle. Universidad del Valle

Dr. Omar Salamanca

Residente Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario del Valle. Universidad del Valle
Jefe de Residentes. Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario del Valle. Universidad del Valle

Dr. Oscar Piñeros

Médico Oftalmólogo. Jefe (E) Servicio de Oftalmología. Hospital Universitario del Valle. Universidad del Valle

Dra. Pilar Gabriela Rincón

Medica Anestesióloga, Neuroanestesia Hospital Militar Central, Grupo de Trauma
Comité de Seguridad del Paciente, Unidad de Garantía de Calidad

Dr. Ricardo Ferrada

Cirujano Intensivista, Universidad del Valle
Hospital Universitario del Valle, Centro Médico Imbanaco

Dr. Ricardo Uribe

Jefe del Grupo de Trauma y Cirugía de Emergencia
Hospital Militar Central Bogotá

Dra. Sandra Mileth García

MD. Médico Oftalmólogo. Médico Asistencial Hospital Universitario del Valle

CONTENIDO

Introducción	8
I. Consideraciones legales y éticas sobre el ejercicio de las especialidades médicas en Colombia	11
II. Consideraciones prácticas relacionadas con la aplicación del DIH por el personal sanitario	18
III. Diferencias entre la cirugía en tiempo de conflicto y en la práctica civil	32
IV. Mecanismos de lesión en los conflictos armados	41
V. Guía de evacuación y clasificación de lesionados	70
VI. La controversia del torniquete	97
VII. A. Manejo prehospitalario de heridos por arma de fuego	104
B. Cuidado en la sala de urgencias	118
VIII. Cirugía de control de daño	137
IX. Manejo de las heridas de guerra	174
X. La infección en heridas de guerra	191
XI. Heridas penetrantes por arma de fuego o fragmentos abandonadas o maltratadas	203
XII. Heridas por explosión	213
XIII. Trauma penetrante de cuello	235
XIV. Trauma penetrante de tórax	262
XV. Trauma abdominal penetrante	284
XVI. Contaminación por armas: Heridas por artefactos explosivos y minas antipersonal	332
XVII. Trauma penetrante en las extremidades	345
XVIII. Las amputaciones en heridas de guerra	381
XIX. Rehabilitación física para heridos de guerra	434
XX. Trauma urogenital penetrante	446
XXI. Trauma ocular en guerras	678
XXII. Trauma maxilofal	526
XXIII. Trauma penetrante por proyectil o fragmentos al SNC	554
XXIV. Trauma vascular penetrante por proyectil o fragmentos	578
XXV. Guía de manejo anestésico en trauma de guerra	602
XXVI. Quemaduras en conflicto armado	620
XXVII. Manejo posoperatorio y cuidados de enfermería	650
XXVIII. Violencia y abuso sexual en situaciones de conflicto armado	663
XXIX. Salud mental en heridos en el conflicto armado	679

INTRODUCCIÓN

La cirugía que se realiza en víctimas de una situación de conflicto armado es en general diferente a las que se efectúan en tipos diversos de trauma. Las heridas originadas en conflictos armados son causadas por balas o fragmentos de la explosión de minas o bombas y siempre se consideran lesiones contaminadas. Se asocian en general con la destrucción masiva de tejidos blandos, huesos y otras estructuras. Así las cosas, los cuidados que se deben proporcionar en los casos de heridas de esta naturaleza son específicos y deben tener en cuenta lo ya mencionado.

La cirugía que se practica como consecuencia del conflicto armado y la cirugía por trauma civil tienen sin embargo algunas similitudes. Ambas requieren que los profesionales de salud funcionen en equipo con el debido sentido de urgencia y que sean capaces de controlar los daños a través de intervenciones quirúrgicas y no quirúrgicas. Para estas intervenciones es importante que los médicos cirujanos, anestesiólogos y enfermeras comprendan las particularidades de las heridas generadas en el conflicto y que tengan un rápido acceso a los conocimientos de como proceder en tales casos. Esta Guía aspira contribuir con estos propósitos.

Muy a menudo los primeros auxilios y a veces las cirugías son efectuadas en las proximidades del escenario del conflicto armado o en hospitales periféricos donde las condiciones son austeras y los recursos limitados. Esto implica la importancia de un plan para acceder al próximo escalón de cuidados que es cuando los pacientes son transferidos a hospitales mejor equipados o de mayor complejidad.

La guía ha sido preparada para proveer a los médicos cirujanos parámetros para el manejo de los heridos en el conflicto armado y con ésta, esperamos sepan cuales son los problemas que enfrentan y puedan prepararse de una mejor manera.

Los principios médicos quirúrgicos en este tipo de cirugías no son nuevos y han sido conocidos por décadas y no incluyen sofisticaciones técnicas en términos de tratamientos médicos; es la ciencia de hacer mucho con poco, lo cual es un desafío. También en cada conflicto armado se presentan nuevos retos y nuevas soluciones para viejos problemas. Por esto, las cirugías en un escenario de conflicto armado necesitan ser reaprendidas por cada nueva generación de cirujanos.

Recordando los principios de la cirugía en situaciones de conflicto armado, las metas son:

1. Salvar vidas
2. Prevenir complicaciones infecciosas
3. Salvar las extremidades
4. Minimizar la discapacidad residual

Un punto de vista positivo es que la gran mayoría de las víctimas son pacientes físicamente saludables hasta el momento del incidente, lo cual facilita su recuperación. El médico debe considerar esto y la edad del paciente cuando se decide acerca del tratamiento.

Como se ha mencionado anteriormente, las condiciones de trabajo en escenarios de conflicto armado son radicalmente diferentes de aquellas que prevalecen en tiempos de paz. Con recursos limitados, heridas masivas y pacientes críticos, no solo se deben seguir las reglas del manejo médico sino que deben improvisar o comprometer sus decisiones de manejo médico quirúrgico.

Un punto prioritario, es la seguridad de los pacientes y del equipo médico.

Otros aspectos que consideramos válidos y deben ser tenidos en cuenta son:

1. Hacerlo bien la primera vez. La primera operación es la más importante para una recuperación rápida y no complicada y determina el resultado final.
2. Prever el plan y objetivo, por ejemplo un objetivo de la cirugía en situaciones de conflicto armado es minimizar las complicaciones infecciosas
3. Las infecciones son comunes. En heridas recientes la infección postoperatoria es causada por una cirugía anterior incompleta.
4. El médico cirujano es parte de un equipo
5. Los resultados en las cirugías en escenarios de conflicto armado están influenciados por:
 - El tipo de herida.
 - Las condiciones generales del paciente y su edad.
 - Los primeros auxilios inmediatos.
 - El tiempo que se necesita para transportar al paciente a un hospital.
 - La calidad de la atención (la cirugía, el cuidado postoperatorio, la rehabilitación)
 - La posibilidad de evacuar al paciente a un hospital mejor equipado.

La cirugía en situaciones de conflicto armado es una cirugía que muchas veces involucra a una cantidad masiva de víctimas. La lógica de un triage en estos escenarios se diferencia considerablemente del triage de rutina de un servicio de urgencias normal. El triage de heridos en el ámbito de un conflicto armado puede requerir incorporar la categoría de "dejar morir con dignidad" la cual es inexistente en la práctica civil cotidiana.

Este tipo de cirugía comprende el tratamiento escalonado de los heridos, a menudo en distintos niveles de la atención médica y por diferentes cirujanos. Incluso en un contexto humanitario como en los programas quirúrgicos del CICR el paciente puede pasar por los cuidados de varios cirujanos destacados en misiones breves. En la práctica civil en general, un mismo cirujano asume la responsabilidad de la totalidad del tratamiento quirúrgico de sus pacientes.

En Colombia la cirugía para víctimas del conflicto armado en los hospitales más especializados tienen un enfoque pluridisciplinario para el beneficio del paciente.

Esta guía ha sido escrita por representantes de algunas de las más prestigiosas instituciones prestadoras de los servicios de salud del país.

Otros elementos no médicos deben ser tomados en cuenta en el cuidado de las víctimas de la guerra relacionados con la Ley internacional y su particular estatus con las Convenciones de Ginebra. La literatura en este punto es muy vasta y no será cubierta en esta guía.

Christophe Beney
Jefe de la Delegación del CICR en Colombia

Julio Luis Guibert Vidal
Cirujano de Guerra del CICR

Luis Fernando Correa
Coordinador del Grupo de Atención de Emergencias y Desastres
Ministerio de la Protección Social

CONSIDERACIONES LEGALES Y ÉTICAS SOBRE EL EJERCICIO DE LAS ESPECIALIDADES MÉDICAS EN COLOMBIA

Luis Carlos Ortiz Monsalve
Administrador Público
Magister en Economía, Política y Relaciones Internacionales

1. La competencia legal para el ejercicio de la medicina y sus especialidades

En Colombia, el ejercicio de la medicina está regulado por la Leyes 14 de 1962, 23 de 1981 ó Código de Ética Médica y 1164 de 2007 ó Ley del Talento Humano en Salud.

Conforme a dichas normas, quien ejerza la medicina en Colombia deben contar con la autorización expedida por la autoridad competente¹, para lo cual debe contar con el título de médico otorgado por una Institución de Educación Superior reconocida por el Estado y haber cumplido el Servicio Social Obligatorio². Los títulos obtenidos en el exterior, deben convalidarse según el procedimiento establecido en la Ley³.

Frente a las especialidades médicas, la Ley 14 de 1962 hace referencia a ellas en dos aspectos: i) como una opción al requisito del servicio rural o servicio social obligatorio, para el ejercicio de la medicina (artículo 4º) y ii) la organización del estudio de las especialidades por parte de las facultades de medicina, con autorización previa del Gobierno Nacional. La Ley 23 de 1981 establece que el anuncio profesional del médico debe contener, además de sus datos personales, el número del registro profesional, el nombre de la universidad que le confirió el título y la especialidad “si esta le hubiera sido reconocida legalmente”. La Ley 1164 de 2007 exige que quienes ejerzan una profesión del área de la salud acrediten un título otorgado por una institución de educación superior y estableció un plazo, que venció el 4 de octubre de 2010, para que quienes al momento de su entrada en vigencia se encontraban ejerciendo competencias propias de las especialidades y subespecialidades del área de la salud, acreditaran la norma de competencia académica correspondiente por una institución legalmente reconocida por el Estado.

- 1 Actualmente las Direcciones Territoriales de Salud son las competentes para autorizar el ejercicio de la medicina. La Ley 1164 de 2007 prevé el reconocimiento del cumplimiento de los requisitos para ejercer una vez el profesional se inscriba en el Registro Único Nacional de Talento Humano en Salud, lo cual empezará a regir una vez se expida la reglamentación.
- 2 Artículos 2 y 3 de la Ley 14 de 1962 y 18 y 33 de la Ley 1164 de 2007. Esta última norma también exigía a los profesionales de la salud ‘estar certificados mediante la inscripción en el Registro Único Nacional’ requisito que fue declarado inexecutable por la Corte Constitucional mediante sentencia C-1063 de 2008.
- 3 Las convalidaciones de los títulos obtenidos en el exterior han sido realizadas por la Asociación Colombiana de Facultades de Medicina, ASCOFAME, el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES y el Ministerio de Educación Nacional, entidad que actualmente tiene esta facultad legal.

Salvo la regulación excepcional expedida para el ejercicio de las especialidades en Anestesiología y Reanimación y en Radiología e Imágenes Diagnósticas, las normas citadas no fijan límites específicos ni configuran campos del ejercicio exclusivos o excluyentes para las especialidades médicas.

En efecto, la Ley 23 de 1981 establece como principio ético general del ejercicio médico, la atención irrestricta de todas las personas que requieran de los beneficios de la medicina:

“El médico dispensará los beneficios de la medicina a toda persona que lo necesite, sin más limitaciones que las expresamente señaladas en esta Ley” y “la cronicidad o incurabilidad de la enfermedad no constituye motivo para que el médico prive de asistencia a un paciente”⁴.

Las limitaciones a que se refiere la norma citada, corresponden a situaciones en las cuales el médico, interpretando y aplicando según su criterio las condiciones que establece la Ley, puede rehusar o excusarse de cumplir su deber de atender al paciente en los siguientes casos: i) si los actos son contrarios a la moral o existen condiciones que interfieren el libre y correcto ejercicio de la profesión ii) si el caso no corresponde a la especialidad del médico; iii) si el paciente recibe la atención de otro profesional que excluya la suya ó, iv) si el enfermo rehusa cumplir las indicaciones prescritas, casos en los cuales el médico puede rehusar la prestación de sus servicios. Estas condiciones no excusan al médico de atender a quienes lo requiera en casos de urgencia⁵.

Este principio general de no imponer límites legales al ejercicio de la medicina por quienes están debidamente autorizados, que impidan el cumplimiento del deber médico de dispensar sus servicios a quien los necesite, se refleja en gran medida en la Sentencia la Corte Constitucional que condicionó la exequibilidad de la Ley 6 de 1991, según la cual *“el médico especializado en anestesiología y reanimación es el autorizado para el manejo y práctica de esta especialidad”*, a una interpretación no restrictiva del uso de técnicas y procedimientos anestésicos, en los siguientes términos:

“Ejerce las funciones propias de una determinada profesión quien habitualmente se dedica a ellas y, además, se anuncia como tal. No quien ocasionalmente, y a veces obligado por las circunstancias, realiza un acto que en rigor corresponde, o puede corresponder, a una determinada profesión. La expresión “ejercer una profesión” implica dedicarse a ella, ocuparse en ella habitualmente.

“Incorre en error, en consecuencia, quien afirme que el texto del artículo 2° de la ley 6a., impide a un médico atender una urgencia en el campo de la anestesiología, tal como la urgencia está definida en la legislación colombiana, o aplicar anestesia en casos propios de su práctica profesional ordinal y habitual, que no implican riesgo grave para el paciente”⁶...

Interpretación materializada en la reglamentación de la citada Ley, según la cual, ante la ausencia del especialista, se permite a los médicos no especializados en Anestesia y Reanimación practicar procedimientos anestésicos en casos de urgencia⁷ y en casos no remitibles debido a la condición clínica del paciente o a limitaciones de acceso geográfico. También se autoriza a los médicos no especializados en Anestesiología y

4 Artículos 3° y 17° Ley 23 de 1981.

5 Artículos 6 y 7 de la Ley 23 de 1981.

6 Corte Constitucional. Sentencia C-280 de 1995.

7 El artículo 3 del Decreto 3380 de 1981 establece que *“Para señalar la responsabilidad médica frente a los casos de emergencia o urgencia, entiéndase por ésta todo tipo de afección que ponga en peligro la vida o integridad de la persona y que requiera atención inmediata de acuerdo con el dictamen médico”*.

Reanimación y a los profesionales de Odontología, a practicar los procedimientos anestésicos pertinentes para el ejercicio ordinario y habitual de la profesión siempre que no se generen riesgos graves para la salud del paciente⁸.

En el mismo sentido, el artículo 4° de la Ley 657 de 2001 al regular la especialidad en Radiología e Imágenes Diagnósticas, permite que médicos de otras especialidades realicen imágenes diagnósticas siempre y cuando durante su formación académica hayan adquirido los conocimientos pertinentes.

2. Autonomía, autorregulación y ética médica

La dificultad para trazar límites legales precisos al desempeño profesional de la medicina y sus especialidades, así como la amplia autonomía que la ley consagra para los médicos, hace de la ética y la autorregulación elementos fundamentales para orientar su ejercicio y armonizar la autonomía profesional de los médicos con el derecho de los pacientes a recibir una atención médica adecuada.

En Colombia, las normas ético disciplinarias que rigen el ejercicio de la medicina están consagradas en la Ley 23 de 1981, o Código de Ética Médica, donde se destacan los elementos humanísticos de la profesión y la autonomía del médico para ejercerla, como se observa en los siguientes apartes:

“los principios éticos que rigen la conducta profesional de los médicos, no se diferencian sustancialmente de los que regulan la de otros miembros de la sociedad. Se distinguen sí por las implicaciones humanísticas anteriormente indicadas.”

(...)

“el médico dispensará los beneficios de la medicina a toda persona que lo necesite, sin más limitaciones que las expresamente señaladas en esta Ley⁹”

En la reforma al sistema de salud introducida mediante la Ley 1438 de 2011, se consagró de manera explícita la autonomía profesional como *“...la garantía que el profesional de la salud pueda emitir con toda libertad su opinión profesional con respecto a la atención y tratamiento de sus pacientes con calidad, aplicando las normas, principios y valores que regulan el ejercicio de su profesión.”*

La Ley 1164 de 2007 incorporó elementos éticos al ejercicio de las profesiones del área de la salud, entre los cuales se destacan los siguientes principios y valores:

“Principio de beneficencia: Se debe hacer lo que conviene a cada ser humano respetando sus características particulares (...) La cronicidad, gravedad o incurabilidad de la enfermedad no constituye motivo para privar de la asistencia proporcionada a ningún ser humano (...)”

“Principio de no maleficencia: Se debe realizar los actos que, aunque no beneficien, puedan evitar daño (...)”

“Valor de Humanidad: El valor de la humanidad es superior a cualquier otro y debe reconocerse su prioridad respecto a los demás valores (...)”

“Valor de Responsabilidad: Se debe analizar, dar razón y asumir las consecuencias de las propias acciones u omisiones en lo referente al ejercicio de la profesión u ocupación.”

⁸ Artículo 3° Decreto 97 de 1996.

⁹ Artículos 1° y 3° Ley 23 de 1981.

“Valor de Prudencia: Se debe aplicar la sensatez a la conducta práctica no sólo en cuanto a ponerse fines, sino en cuanto a una valoración acertada de los medios y de los mismos fines¹⁰...”

Esta misma norma, en su artículo 26, incorporó el concepto de ‘autorregulación’, asignando a las profesiones la responsabilidad de regular sus conductas y actividades profesionales, con fundamento en criterios de responsabilidad, ética, competencia profesional, pertinencia clínica y uso racional de los recursos y la tecnología, acogiendo en gran medida lo dispuesto por la Asociación Médica Mundial, en los siguientes términos:

“paralelamente al derecho a la autonomía profesional, la profesión médica tiene una responsabilidad permanente de autorregulación y no obstante la existencia de otros reglamentos aplicables a los médicos, la profesión médica debe tomar a su cargo la tarea de regular la conducta y actividades profesionales del médico.¹¹”

La autorregulación, además de los aspectos éticos, incorpora mecanismos concretos que orientan el ejercicio médico: normas, guías, protocolos, consensos, estándares y recomendaciones aceptados por el colectivo médico en los ámbitos nacional e internacional. Estos aspectos también constituyen el marco para una valoración adecuada de los elementos y circunstancias en las cuales se dan las actuaciones de los médicos.

De hecho, la legislación colombiana establece que el médico no es responsable por “riesgos, reacciones o resultados desfavorables, inmediatos o tardíos de imposible o difícil previsión dentro del campo de la práctica médica al prescribir o efectuar un tratamiento o procedimiento médico”, como lo prevé el Decreto 3380 de 1981, reglamentario del Código de Ética Médica.

Con esta misma orientación la Ley 1164 de 2007, en su artículo 26 precisa que la relación de asistencia en salud entre el profesional de la salud y el usuario genera una obligación de medios, basada en la competencia profesional¹², lo cual es consistente con la disposición del artículo 27 según la cual:

“No se sancionará al personal de salud por haber ejercido una actividad de salud conforme con la deontología, cualesquiera que hubieren sido las circunstancias o los beneficiarios de dicha actividad...”

No obstante, la actuación de los médicos debe ajustarse a las normas propias de su profesión y el no hacerlo puede tener consecuencias en los ámbitos ético-disciplinario, administrativo, civil y penal, como ya lo advirtió la Corte Suprema de Justicia:

“...el médico debe actuar con prudencia, teniendo en cuenta los riesgos. Si ha procedido con la corrección que el caso requiere, el fracaso involuntario no se le puede imputar. Su obligación es disponer de los medios adecuados para la consecución del fin. Cuando no llega el resultado apetecido, no obstante el esfuerzo, la diligencia, el cuidado y la prudencia prestada, ninguna culpa le es imputable y ninguna responsabilidad puede exigírsele. La jurisprudencia colombiana se ha manifestado en contra del médico cuando este actúa con ligereza e ignorancia de las cosas que debe conocer¹³...”

10 Artículos 35 y 36 Ley 1164 de 2007.

11 Declaración de la Asociación Médica Mundial sobre la autonomía y autorregulación profesional adoptada por la 39ª Asamblea Médica Mundial, realizada en Madrid, España, en octubre 1987.

12 No obstante, como lo advierte Ruíz W., “Fruto de la jurisprudencia y la doctrina en nuestro país es que se ha superado el encasillamiento que solía dársele a la actividad médica, ya que cuando desaparece el elemento aleatorio para la recuperación del paciente o cuando lo que se persigue no es la curación sino lograr un determinado bienestar o alivio en la integridad humana, nos encontramos frente a una típica responsabilidad de resultado, como sería el caso de las prótesis o cirugías estéticas, donde el médico efectivamente deberá obtener el fin a que se comprometió con su paciente.”

13 Corte Suprema de Justicia. Sala de Negocios Generales. Sentencia 14-03-42.

Aquí, la Lex Artis juega un factor preponderante como mecanismo articulador de las normas jurídicas y las normas de autorregulación, considerando el contexto específico en el cual se realiza y evalúa el acto médico y sus resultados:

“La Lex Artis tiene en cuenta la actuación y el resultado. Se basa en el cúmulo de conocimientos de la profesión en el momento en el cual se juzga o evalúa la acción médica y lo que con ella se obtiene. En resumen, la Lex Artis orienta a través de una serie de normas técnicas y procedimientos que pueden aplicarse en situaciones similares. Debido a la diferencia entre las personas, se establece por analogía y su evaluación corresponde a quienes conocen la profesión con mayor profundidad¹⁴.”

Es así, que la autonomía que la ley consagra para el ejercicio médico, conlleva unas responsabilidades éticas, entre las cuales se destaca el reconocimiento de sus propias limitaciones frente al campo en que puede ejercer su profesión y especialidad, dadas por sus competencias profesionales y los elementos que rodean el acto médico. Sobre este particular, el Código Internacional de Ética Médica establece el médico *“...debe a sus pacientes todos los recursos de su ciencia y toda su lealtad. Cuando un examen o tratamiento sobrepase su capacidad, el médico debe llamar a otro médico calificado en la materia”* y *“... debe prestar atención de urgencia como deber humanitario, a menos de que esté seguro que otros médicos pueden y quieren prestar dicha atención.”¹⁵*

De ahí la importancia de las normas éticas y de autorregulación, para orientar el desempeño profesional e interpretar las distintas situaciones que enfrenta el ejercicio de la medicina, en especial cuando éste se da en circunstancias complejas o adversas, como generalmente ocurre en los casos emergencia, urgencia o guerra¹⁶.

3. Consentimiento informado y triage en la atención de urgencias y emergencias

La Ley de Ética Médica, artículo 15, dispone que para la aplicación de tratamientos médicos y quirúrgicos que puedan afectar física o psíquicamente al paciente, el médico debe pedir su consentimiento informado¹⁷ explicándole de manera anticipada, a él o a sus responsables, de tales consecuencias, *“salvo en los casos en que ello no fuere posible”*. En el mismo sentido el artículo 14 de la misma Ley dispone que, para el caso de intervenciones quirúrgicas a menores de edad, personas en estado de inconsciencia o mentalmente incapaces, el médico deberá obtener la autorización previa de sus padres, tutores o allegados, *“a menos que la urgencia del caso exija una intervención inmediata.”*

De esta forma, el médico queda exonerado de hacer la advertencia del riesgo cuando existe urgencia o emergencia para llevar a cabo el tratamiento o procedimiento médico, según lo precisa el artículo 11 del Decreto 3380 de 1981. En otras palabras, cuando no sea posible obtener el consentimiento informado, como ocurre en los casos de urgencia o emergencia que exigen una intervención inmediata, es válido que

14 Guzmán F., La negligencia y la imprudencia.

15 Adoptado por la 3ª Asamblea General de la Asociación Médica Mundial, Londres, Inglaterra, octubre 1949 y enmendado por la 22ª Asamblea Médica Mundial, Sydney, Australia, agosto 1968 y la 35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983.

16 Recientemente, el Ministerio de la Protección Social publicó la tercera edición de las Guías para Manejo de Urgencias, como *“lineamientos de conducta que se proponen para el manejo de condiciones clínicas específicas, en donde además se precisan diferentes procedimientos o terapias que se basan en la mejor evidencia científica disponible”* que *“no pretenden ser una ‘camisa de fuerza’, ni interferir con un buen juicio clínico que se basa en los conocimientos y en la experiencia de los médicos y enfermeras que atienden a diario los servicios de urgencias.”* www.minproteccionsocial.gov.co

17 El consentimiento informado, como documento, hace parte de la historia clínica del paciente, en los términos definidos en el artículo 11 de la Resolución 1995 de 1999.

el médico proceda sin dicho consentimiento¹⁸.

El triage, o selección y clasificación de pacientes en situaciones de urgencia o emergencia, aún no está regulado a través de normas legales específicas en Colombia¹⁹. Dado que existen diferentes metodologías de triage aceptadas en el ámbito médico internacional, las instituciones que ofrezcan servicios de urgencias, conforme a las normas que integran el Sistema Obligatorio de Garantía de Calidad en Salud, tienen la posibilidad de aplicar la que consideren más adecuada según el volumen, complejidad, modelo y tipo servicios de salud que presten.

Ahora bien, no es factible prever un triage específico para situaciones de emergencias extrahospitalarias y de demanda masiva, como una situación de guerra con múltiples víctimas en campo abierto. En estos casos los criterios del triage deben considerar el número y características de los heridos, los recursos disponibles, la posibilidad de acceso a instituciones hospitalarias, entre otros. Ante una situación como esta, el médico, la enfermera o el equipo de salud, deben seleccionar y priorizar la atención de pacientes, atendiendo los criterios desarrollados y aceptados por la comunidad médico científica, representada en sus organizaciones nacionales e internacionales, e inspirado en los principios de la ética profesional.

En síntesis, la definición y redefinición de los límites del ejercicio médico es el resultado de un proceso dinámico de regulación y autorregulación, abordado desde los ámbitos ético, técnico y científico, en el cual el colectivo médico considera la evolución del conocimiento, la *lex artis*, la ciencia y la técnica y las condiciones del contexto en el cual se ejerce la profesión: necesidades de salud de la población, recursos y características de las instituciones, infraestructura, tecnología, talento humano del sistema de salud y situación específicas que constituyan urgencia, emergencia o guerra.

18 El artículo 5° de la Ley 23 de 1981, define que uno de los cuatro casos en los cuales se cumple la relación médico paciente, corresponde a la “acción unilateral del médico en caso de emergencia.”

19 Está en desarrollo la norma mediante el Ministerio de la Protección Social definirá un “triage” de obligatorio cumplimiento para los prestadores de servicios de salud y las entidades responsables del pago de servicios de salud, conforme a lo establecido en el Decreto 4747 de 2007.

Bibliografía

1. Escobar T et al. Bioética y Justicia Sanitaria. Ediciones El Bosque, 2001.
2. Guzmán F, Franco E, Saavedra E. Responsabilidad ética Médica Disciplinaria. Universidad Libre, 2006.
3. Guzmán F, Franco E, Morales MC, Mendoza J. El consentimiento del enfermo en el acto médico. Rev. Col Cirugía, 1993. 8:272-279.
4. Guzmán F, Franco E, Morales MC, Mendoza J, González N. Obligaciones de medio y de resultado en medicina. En Salas de Cirugía Hospitalarias. Manual de Procedimientos. Fundación Santa Fe de Bogotá, 1995.
5. Guzmán F, Franco E, Rosselli D. La práctica de la medicina y la ley. Biblioteca Jurídica Dike. 1 Ed. Medellín, 1996.

Legislación

1. Ley 14 de 1964. Por la cual se dictan normas relativas al ejercicio de la medicina y cirugía.
2. Ley 23 de 1981, Por la cual se dictan normas en materia de ética médica.
3. Ley 06 de 1991. Por la cual se reglamenta la especialidad médica de anestesiología y se dictan otras disposiciones.
4. Ley 1164 de 2007. Por la cual se dictan disposiciones en materia del Talento Humano en Salud.
5. Ley 1438 de 2011. Por medio de la cual se reforma el Sistema General de Seguridad Social en Salud y se dictan otras disposiciones.



CONSIDERACIONES PRÁCTICAS RELACIONADAS CON LA APLICACIÓN DEL DERECHO INTERNACIONAL HUMANITARIO POR EL PERSONAL SANITARIO

Mauricio Hernández Mondragón
Abogado
Especialista en Derecho Internacional Humanitario

Introducción

En este capítulo se expone, de manera breve y práctica, primero, cuáles son las normas del Derecho Internacional Humanitario (DIH) que se refieren a la protección de los heridos, enfermos y náufragos en los conflictos armados, con especial referencia a los conflictos armados sin carácter internacional o internos (CANI); en segundo lugar, se exponen y explican los derechos y deberes del personal sanitario en los conflictos armados y como se les protege, de acuerdo con las normas del DIH.

En 1982, el CICR publicó el libro de la doctora Alma Baccino-Astrada, *Derechos y deberes del personal sanitario en los conflictos armados (1)*, que sigue siendo válido y útil para conocer el tema. Es un texto dirigido al personal sanitario civil y militar y se refiere, ante todo, a la aplicación del DIH en los conflictos armados internacionales (CAI), con énfasis particular en las normas de Protocolo I de 1977, adicional a los cuatro Convenios de Ginebra de 1949.

Además, entre 1976 y la actualidad, nuevos tratados internacionales se han adoptado por los Estados, en particular para regular, restringir o prohibir determinadas armas como las armas biológicas, las minas antipersonal, las armas trampa, las armas que generan fragmentos no localizables mediante rayos X, las armas incendiarias, las armas láser que causan ceguera, las armas químicas, las municiones en racimo, entre otras.

Una particularidad de estos nuevos tratados es que cada vez han evolucionado más hacia definir nuevas y más avanzadas normas jurídicas referentes a la protección y a la asistencia de las víctimas de tales sistemas de armas —la gran mayoría civiles—, así como en definir las responsabilidades de los Estados, relativas a la protección y la asistencia, en particular para la atención médica de urgencia y la rehabilitación integral de las víctimas de diversos tipos de armas o medios de guerra.

Además, hay que tener en cuenta la *Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad* (Nueva York, 13 de diciembre de 2003)¹, que define nuevas responsabilidades para los Estados en relación con la asistencia y la rehabilitación integrales de los discapacitados.

Desde otro punto de vista, los Estados, en sus normas de derecho interno, regulan el ejercicio de la misión médica y del personal sanitario en diversas situaciones. Es, por lo tanto, necesario analizar cuáles son las relaciones entre las normas nacionales y las normas internacionales, definir con certeza si predominan o prevalecen unas u otras y cuáles con las consecuencias, para el personal sanitario de transgredir las normas nacionales, en especial las de carácter penal o criminal y las referentes a la deontología.

Normas básicas del DIH

«Los heridos y los enfermos serán recogidos y asistidos».

Esta es la norma mínima, o más básica, del DIH relativa a los heridos y enfermos y hace parte del artículo 3 - común - de los cuatro Convenios de Ginebra de 1949, aplicable en los CANI.

Es necesario tener en cuenta el texto íntegro del artículo 3 - común - de los cuatro

Convenios de Ginebra de 1949², pues en su primer párrafo define que “cada una de las Partes en conflicto tendrá la obligación de aplicar, como mínimo, las siguientes disposiciones ... 2. [L]os heridos y enfermos serán recogidos y asistidos”.

Es importante resaltar que todos los Estados (194) son Altas Partes Contratantes en los cuatro Convenios de Ginebra de 1949. Otra manera de decirlo es que todos los Estados están obligados por las normas de estos convenios o tratados internacionales.

En un CANI, el Estado en cuyo territorio existe el conflicto armado es una de las partes. Las otras son o suelen ser grupos armados organizados que se oponen violentamente al Estado o que, a veces, luchan entre sí. Todas las partes en un CANI están obligadas a respetar, a hacer respetar y a aplicar el artículo 3 - común - de los cuatro Convenios de Ginebra de 1949.

1 Colombia firmó la Convención sobre los Derechos de las Personas con Discapacidad el 30 de marzo de 2007, pero aún no deposita el instrumento de ratificación ante el Secretario General de las Naciones Unidas, según la base de datos de tratados de la ONU en la Internet, consultada el 17 de agosto de 2010: http://treaties.un.org/Pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=IV-15&chapter=4&lang=en

Fue aprobada por el Congreso de la República mediante la Ley 1346 de 2009. La Corte Constitucional la declaró exequible con su Sentencia C-293 de abril de 2010.

El texto completo se puede encontrar y bajar de la página en la Internet de la Oficina de la Alta Comisionada de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos: <http://www2.ohchr.org/spanish/law/disabilities-convention.htm>

2 Aprobados por el Congreso de la República mediante la Ley 5ª de 1960, entraron en vigor para Colombia en mayo de 1961. Su texto y comentarios se pueden encontrar en el portal del CICR en la Internet: <http://www.icrc.org/web/spa/sitespa0.nsf/html/genevaconventions>

Convenios de Ginebra de 1949:

Artículo 3 - Conflictos no internacionales

En caso de conflicto armado que no sea de índole internacional y que surja en el territorio de una de las Altas Partes Contratantes cada una de las Partes en conflicto tendrá la obligación de aplicar, como mínimo, las siguientes disposiciones:

1. Las personas que no participen directamente en las hostilidades, incluidos los miembros de las fuerzas armadas que hayan depuesto las armas y las personas puestas fuera de combate por enfermedad, herida, detención o por cualquier otra causa, serán, en todas las circunstancias, tratadas con humanidad, sin distinción alguna de índole desfavorable basada en la raza, el color, la religión o la creencia, el sexo, el nacimiento o la fortuna o cualquier otro criterio análogo.

A este respecto, se prohíben, en cualquier tiempo y lugar, por lo que atañe a las personas arriba mencionadas:

- a) los atentados contra la vida y la integridad corporal, especialmente el homicidio en todas sus formas, las mutilaciones, los tratos crueles, la tortura y los suplicios;
 - b) la toma de rehenes;
 - c) los atentados contra la dignidad personal, especialmente los tratos humillantes y degradantes;
 - d) las condenas dictadas y las ejecuciones sin previo juicio ante un tribunal legítimamente constituido, con garantías judiciales reconocidas como indispensables por los pueblos civilizados.
2. Los heridos y los enfermos serán recogidos y asistidos.
Un organismo humanitario imparcial, tal como el Comité Internacional de la Cruz Roja, podrá ofrecer sus servicios a las Partes en conflicto.

Además, las Partes en conflicto harán lo posible por poner en vigor, mediante acuerdos especiales, la totalidad o parte de las otras disposiciones del presente Convenio.

La aplicación de las anteriores disposiciones no surtirá efectos sobre el estatuto jurídico de las Partes en conflicto.

«Todos los heridos, enfermos y náufragos, hayan o no tomado parte en el conflicto armado, serán respetados y protegidos.»

«En toda circunstancia serán tratados humanamente y recibirán, en toda la medida de lo posible y en el plazo más breve, los cuidados médicos que exija su estado. No se hará entre ellos distinción alguna que no esté basada en criterios médicos.»

Estas normas básicas son la del artículo 7 del Protocolo II de 1977, adicional a los Convenios de Ginebra de 1949³.

Este Protocolo II de 1977 es aplicable en los CANI y desarrolla y completa la norma, muy general, del artículo 3° - común - de los cuatro Convenios de Ginebra de 1949.

3 Aprobado por el Congreso de la República mediante la Ley 171 de 1994. La Corte Constitucional lo declaró exequible mediante su Sentencia C-225 de 1975.

Es necesario, entonces, tener en cuenta además los artículos 8, 9, 10, 11 y 12 del Protocolo II de 1977, que se refieren a la protección y a la asistencia de los heridos, enfermos y náufragos, al personal sanitario y al ejercicio y la protección de la misión médica en los CANI, que se analizan más adelante.

Hay que destacar que el Protocolo II de 1977 agrega a los náufragos como una categoría más de personas protegidas por el DIH en los CANI, y que consagra el criterio médico como a base de las prioridades de atención sanitaria ("*triage*").

Además, el artículo 7 del Protocolo II de 1977 reitera la protección de la población y las personas civiles, al destacar que, por igual, se respetará y protegerá a los heridos, enfermos y náufragos hayan o no tomado parte en conflicto armado.

«Cuando las circunstancias lo permitan, y en particular después de un combate, las partes en conflicto tomarán sin demora todas las medidas posibles para buscar, recoger y evacuar a los heridos, los enfermos y los náufragos sin distinción desfavorable alguna.»

«Los heridos, los enfermos y los náufragos recibirán cuanto antes, en la medida de lo posible, los cuidados médicos que exija su estado. No se hará entre ellos distinción que no esté basada en criterios médicos.»

«Las partes en conflicto tomarán todas las medidas posibles para proteger a los heridos, los enfermos y los náufragos contra los malos tratos y el pillaje de sus pertenencias.»

Las tres normas anteriores son las normas 109, 110 y 111 del Derecho Internacional Humanitario Consuetudinario. Son normas aplicables en los conflictos armados internacionales (CAI) y en los CANI.

El Derecho Internacional Humanitario Consuetudinario⁴ ha sido recopilado y publicado a partir del encargo realizado al CICR por la XXVI Conferencia Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.

Derecho consuetudinario son las costumbres de las comunidades, las sociedades, los pueblos o los Estados que se convierten en obligatorias por su práctica reiterada y porque quienes las practican o ponen en práctica tienen la convicción de que son obligatorias. Al ser consideradas obligatorias, vale decir que son derecho o son normas jurídicas y que son tan imperativas o vinculantes como las normas que están escritas en los tratados internacionales o en las leyes y códigos de los Estados.

La obligación de buscar, recoger y evacuar a los heridos, los enfermos y los náufragos se expresa en varios manuales militares que son aplicables, o se han aplicado, en conflictos armados no internacionales. La legislación de varios países, entre ellos Colombia, tipifica como delito el abandono de los heridos y enfermos, como lo expone el estudio sobre el DIH Consuetudinario⁵.

4 Jean-Marie HENCKAERTS y Louise DOSWALD-BECK, Customary International Law, Cambridge University Press and International Committee, 2005.

La versión en inglés del derecho internacional humanitario consuetudinario consta de tres tomos; el primero, sobre las normas explicadas; el segundo y el tercero sobre la práctica del DIH Consuetudinario.

El primer tomo se tradujo al español, se distribuye por el CICR y se encuentra en línea en la Internet: <http://www.cicr.org/web/spa/sitespa0.nsf/htmlall/pcustom>

5 En las páginas 452 y 453 de la versión en español del DIH Consuetudinario.

La obligación de las partes en conflicto de buscar, recoger y evacuar a los heridos, enfermos y náufragos, lo que las partes en conflicto debieron prever antes de las respectivas operaciones militares, incluye la obligación de permitir a las organizaciones humanitarias les ayuden en la búsqueda y la recogida. En la práctica en Colombia, el CICR ha participado en la evacuación de heridos y enfermos y existen acuerdos con las autoridades nacionales que los permiten y regulan.

Aspectos prácticos de la aplicación de las normas básicas del DIH

Al interpretar las normas básicas del DIH y al explicar cómo se deben aplicar en la práctica hay que resaltar:

- Es obligación de las partes⁶ en un conflicto armado prever que es posible o, mejor, casi seguro que habrá heridos y enfermos en desarrollo del conflicto armado, de las hostilidades, de los combates y de las operaciones militares. Esta previsión es una práctica generalizada de las fuerzas armadas y de seguridad (FAS) de los Estados y por esta razón existen y se ponen en actividad los servicios de sanidad militar. También se puede constatar que los grupos armados organizados suelen tener personal a cargo de recoger y asistir a los heridos y enfermos.
- Al preverlo, están obligadas a preparar y a entrenar su propio personal sanitario para recoger y asistir a los heridos y los enfermos. Igualmente, es una práctica generalizada de las FAS el adecuado entrenamiento de sus tropas sanitarias, camilleros, enfermeros de combate, médicos o, en general, el personal sanitario.
- Como la norma básica es muy general, corresponde entonces a los Estados y a las partes en los conflictos armados definir en detalle los procedimientos y protocolos médicos, de enfermería, de primeros auxilios, en general, de atención en salud, que se deben aplicar para recoger y asistir a los heridos y los enfermos. Por lo tanto, es necesario tener en cuenta las leyes internas de los Estados y las normas reglamentarias que se refieren al ejercicio de la misión médica y que regulan las actividades humanitarias del personal sanitario civil y militar.
- En el planeamiento de las operaciones militares, las partes en el conflicto deben prever y planificar, por anticipado, cómo van a buscar, recoger, asistir y evacuar del área de combates a los heridos y enfermos —propios y adversarios— que sufran los efectos de las hostilidades, incluyendo a la población y a las personas civiles que puedan resultar afectadas por las operaciones militares y las hostilidades.
- El personal sanitario está obligado a buscar, recoger y asistir, por igual y sin discriminación alguna, a todos los heridos y enfermos, valga decir a los de su propia parte, de la parte adversaria y de la población civil.
- Todas las personas que no participan directamente en las hostilidades, es decir la población y las personas civiles, son personas protegidas por el DIH.
- Todas las personas puestas fuera de combate, por quedar o estar heridas, enfermas o náufragas, también son personas protegidas por el DIH, siempre que se abstengan de realizar actos hostiles.
- El personal sanitario de las partes en conflicto también goza de la protección del DIH: no puede ser atacado, debe ser respetado, se le debe permitir y no se le debe impedir que realice su labor humanitaria y sanitaria.
- Un atentado contra la vida, la integridad personal o la salud de una persona protegida por el DIH podría y debería ser investigada y juzgada como delito por
-

⁶ En un conflicto armado sin carácter internacional o interno (CANI) las partes suelen ser, por un lado, los Estados, por otra parte grupos armados organizados que se enfrentan al Estado. También es posible que haya grupos armados que se enfrentan entre sí.

las autoridades judiciales de los Estados⁷.

Definiciones de los conceptos básicos

¿Qué hay que entender por heridos, enfermos, náufragos? Además de la definición jurídica de los conceptos anteriores, también es necesario encontrar las definiciones de otros conceptos complementarios: personal sanitario, misión médica, unidades y transportes sanitarios y signo distintivo.

No hay definiciones específicas ni en el artículo 3 - común - de los cuatro Convenios de Ginebra de 1949 ni en el Protocolo adicional II de 1977 de los conceptos básicos anteriores. Por tanto, habrá que buscarlas en normas análogas del DIH, como las siguientes del artículo 8 del Protocolo adicional I de 1977⁸:

Heridos y enfermos

[s]e entiende por “heridos” y “enfermos” las personas, sean militares o civiles, que debido a un traumatismo, una enfermedad, u otros trastornos o incapacidades de orden físico o mental tengan necesidad de asistencia o cuidados médicos y que se abstengan de todo acto de hostilidad. Estos términos son también aplicables a las parturientas, a los recién nacidos, y a otras personas que puedan estar necesitadas de asistencia o de cuidados médicos inmediatos, como los inválidos y las mujeres encintas, y que se abstengan de todo acto de hostilidad.

Dos aspectos es importante destacar de la definición anterior:

1. **Tener necesidad de cuidados médicos.** Tal necesidad se determina con base en criterios médicos y solo con base en criterios médicos se pueden hacer distinciones entre los heridos y los enfermos (“triage”).
2. **Abstenerse de todo acto de hostilidad.** En efecto un herido o enfermo que continúe combatiendo o participando directamente en las hostilidades no será considerado como tal y no tendría derecho a la protección del DIH.

Náufragos

[s]e entiende por “náufragos” a las personas, sean militares o civiles, que se encuentren en una situación de peligro en el mar o en otras aguas a consecuencia de un infortunio que las afecte o afecte a la nave o aeronave que las transportaba, y que se abstengan de todo acto de hostilidad ...

Personal sanitario

[s]e entiende por “personal sanitario” las personas destinadas por una Parte en un conflicto exclusivamente a los fines sanitarios enumerados en el apartado e) —que se refiere a las “unidades sanitarias”— o a la administración de las unidades sanitarias o al funcionamiento o administración de los medios de transporte sanitarios. El destino a tales servicios podrá tener carácter permanente o temporal...

7 En Colombia, el Código Penal –Ley 599 de 2000– en su Parte Especial, Título II –Delitos contra las personas y bienes protegidos por el DIH– define o tipifica las conductas contrarias a la ley o al derecho que se pueden considerar crímenes de guerra.

8 Artículo 8, apartado a, del Protocolo I de 1977. Para más información al respecto se pueden consultar los Comentarios publicados por el CICR sobre el Artículo 3º y el Protocolo II. Junod, Sylvie-Stoyanka, Comentario del Protocolo II de 1977, Bogotá: CICR, Plaza & Janés, 1998, p. 178. Solo se puede consultar impreso en bibliotecas; no está en línea en la Internet.

Los párrafos que siguen a la anterior definición en el artículo 8 del Protocolo I de 1977, incluyen en el personal sanitario al personal de las Sociedades Nacionales de la Cruz Roja (la SN de la Cruz Roja Colombiana, por ejemplo) y el personal de los organismos de protección civil (Defensa Civil, para el caso de Colombia).

Unidades sanitarias

[s]e entiende por “unidades sanitarias” los establecimientos y otras formaciones, militares y civiles, organizados con fines sanitarios, a saber: la búsqueda, recogida, transporte, diagnóstico o tratamiento (incluidos los primeros auxilios) de los heridos, enfermos y náufragos, así como la prevención de las enfermedades (hospitales y otras unidades similares, centros de transfusión de sangre, los centros e institutos de medicina preventiva y los depósitos de material sanitario, almacenes de material sanitario y de productos farmacéuticos... fijas o móviles, permanentes o temporales).

Transporte sanitario

[s]e entiende por “transporte sanitario” el transporte por tierra, por agua o por aire de los heridos, enfermos o náufragos, del personal sanitario o religioso o del equipo y material sanitarios protegidos por los Convenios y el presente Protocolo.

Signo distintivo

[s]e entiende por “signo distintivo” la cruz roja, la media luna roja y el cristal rojo sobre fondo blanco, cuando se utilicen para la protección de unidades y medios de transporte sanitarios y del personal sanitario y religioso, su equipo y material ...

Señal distintiva

[s]e entiende por “señal distintiva” todo medio de señalización especificado en ... el Anexo del Protocolo I ... identificación electrónica o visual ... sistema de radar secundario de vigilancia (SRS) ... luz azul con destellos ... de las aeronaves sanitarias ...

Todas las definiciones anteriores tienen una regulación más detallada en el artículo 8 del Protocolo I de 1977 y en su Anexo que se refiere a la identificación visual o electrónica de las aeronaves sanitarias, con el fin de prevenir y evitar ataques a todo tipo de transporte sanitario: terrestre, acuático o aéreo, y que se explica en detalle en el texto *Signos protectores*, de Philippe Eberlin, publicado por el CICR⁹.

Desarrollos normativos de las normas básicas del DIH

Las normas básicas antes vistas y aplicables en los CANI han sido complementadas y desarrolladas en los artículos 8, 9, 10, 11 y 12 del Protocolo II de 1977. Por tanto, es necesario tomarlas en cuenta, analizarlas y esclarecer sus aspectos prácticos.

9 Philippe EBERLIN, SIGNOS PROTECTORES, Comité Internacional de la Cruz Roja, Ginebra, Suiza, 1983, 74 p. Es un texto trilingüe, en francés, inglés y español, que incluye el Reglamento de Radiocomunicaciones de la Unión Mundial de Telecomunicaciones (UIT) adoptado en Ginebra, 1983, en aplicación de disposiciones adoptadas por los Estados en el Anexo del Protocolo I de 1977.

Búsqueda y recogida de heridos, enfermos y náufragos

El artículo 8 del Protocolo II de 1977, se refiere a la búsqueda y recogida de los heridos y enfermos. Varios aspectos hay que señalar de manera especial:

1. La búsqueda se hará siempre que las circunstancias lo permitan, en particular después de un combate.
2. Se tomarán, sin demora, todas las medidas posibles para buscar y recoger a los heridos, enfermos y náufragos ...
3. ... a fin de protegerlos contra el pillaje y los malos tratos y asegurarles la asistencia necesaria ...
4. ... y para buscar a los muertos, impedir que sean despojados y dar destino decoroso a sus restos.

Como ya se dijo, tales tareas deben preverlas los comandantes militares en el planeamiento de las operaciones:

- Es preciso que antes de la respectiva operación todas las unidades militares que participen en la operación sepan a cuáles de ellas se les asigna la tarea de buscar y recoger a los heridos en el campo de combate y adónde deben ser evacuados.
- Por lo tanto, se debe prever y planificar la disponibilidad de vehículos sanitarios, debidamente identificados para tales evacuaciones.
- Los hospitales militares de campaña deben estar ubicados en lugares alejados del área de combates y que sean seguros para los heridos y enfermos y para el personal sanitario.
- Además de la mera búsqueda y recogida, el artículo 8 implica que se adopten medidas para la seguridad de los heridos y enfermos y para el personal sanitario, en especial para evitar los despojos y garantizar la protección contra los malos tratos y el pillaje¹⁰.

Si los comandantes militares, que planifican la operación, llegan a considerar que necesitarán el auxilio de unidades sanitarias civiles deberán comunicarse con anticipación con sus responsables y anunciarles de la eventual llegada de heridos y enfermos, con el fin de que se puedan adoptar medidas de preparación apropiadas, aunque estos temas no están específicamente previstos en el Protocolo II de 1977 y, por tanto, corresponde a los Estados regularlos en sus legislaciones nacionales.

Protección del personal sanitario y religioso

El artículo 9 del Protocolo II de 1977 consagra normas relativas a la protección del personal sanitario y religioso, sin especificar si se trata de personal sanitario civil o militar; por tanto, se debe entender que comprende ambas categorías, que deben ser respetadas y protegidas. La norma agrega que se le proporcionará toda la ayuda disponible para el desempeño de sus funciones.

Especial referencia se debe hacer a la prohibición de obligar al personal sanitario y religioso a realizar tareas que no sean compatibles con su misión humanitaria.

El artículo 9 consagra de manera destacada la prohibición de exigir al personal sanitario, en el cumplimiento de su misión, dar prioridad al tratamiento de persona alguna salvo

¹⁰ El artículo 145 del Código Penal vigente en Colombia considera como un delito —acto de barbarie— el abandonar o rematar a heridos o enfermos. También son delitos, artículo 151 del Código Penal, el despojo en el campo de batalla, artículo 152, la omisión de medidas de socorro y asistencia humanitaria y, artículo 153, la obstaculización de tareas sanitarias y humanitarias.

por razones de carácter médico. En otras palabras, siempre debe prevalecer el criterio médico para definir las prioridades en la atención y la asistencia médica (*triage*).

Protección general de la misión médica

Los Estados, al adoptar las normas del Protocolo II de 1977, fueron muy específicos en cuanto a la protección de la misión médica, al definir normas claras de protección y garantía para el ejercicio de la misión médica, en el artículo 10:

1. No se castigará a nadie por haber ejercido una actividad médica conforme a la deontología, cualesquiera que hubieran sido las circunstancias y los beneficiarios de dicha actividad.
2. No se podrá obligar a las personas que ejerzan una actividad médica a realizar actos o a efectuar trabajos contrarios a la deontología u otras normas médicas destinados a proteger a los heridos y a los enfermos, o a las disposiciones del [DIH], ni a abstenerse de realizar actos exigidos por dichas normas o disposiciones.
3. Salvo que así lo disponga la legislación nacional, el personal de la misión médica no está obligado a revelar la información que adquieren sobre los pacientes que asisten.
4. Salvo que así lo disponga la legislación nacional, no se puede sancionar a una persona que ejerza la misión médica por no revelar o negarse a revelar información sobre los pacientes que haya asistido.

Por tanto, el mero y puro ejercicio de la misión médica no puede dar lugar a que investigue o acuse al personal de la misión médica por asistir a los heridos y enfermos y por mantener el secreto profesional. Las razones son:

- El mero o puro ejercicio de la misión médica y de actos médicos no puede ser considerado como delito porque es un deber legal. Con base en el artículo 95 de la Constitución Política de 1991 que define los deberes de las personas y de los ciudadanos:
[O]brar conforme al principio de solidaridad social, respondiendo con acciones humanitarias ante situaciones que pongan en peligro la vida o la salud de las personas.
- Igualmente, es un deber legal con base en las normas del DIH ya vistas.
- El ejercicio de un deber legal no es punible o sancionable y, al contrario, es eximente de responsabilidad de acuerdo con las normas penales colombianas, numeral 3 del artículo 32 del Código Penal: ... *no habrá lugar a responsabilidad penal cuando ... 3. Se obre en estricto cumplimiento de un deber legal.*
- Un médico o médica, enfermero o enfermera, promotor o promotora de salud, socorrista, personal que presta atención pre-hospitalaria, e inclusive, una persona civil que preste los primeros auxilios, estabilice, transporte o atienda a una persona herida o enferma, haya o no tomado parte en el conflicto armado, está cumpliendo el deber legal contemplado en el artículo 95, N.º 3 de la Constitución Política de 1991 y está, también, exento de responsabilidad penal por el solo ejercicio de ese deber legal.
- Las anteriores normas nacionales deben ser, además, interpretadas y aplicadas con base en las normas básicas del DIH, como las ya vistas. El DIH está vigente en Colombia y es plenamente aplicable en la situación actual.
- Otra cosa distinta es que las instituciones públicas o privadas que prestan servicios de atención en salud (IPS) sí están obligadas a informar a las autoridades judiciales o de policía judicial sobre el ingreso de pacientes cuyas heridas, lesiones, signos o síntomas puedan dar lugar a suponer o sospechar que han sido víctimas de algún

tipo de agresión o acto violento. Pero esta es una responsabilidad de la entidad o institución de salud, no del personal médico a título individual. La consecuencia para la IPS es que pueda ser objeto de una sanción de carácter administrativo. Ninguna norma legal hace responsable al personal de salud del deber de transmitir tal información a las autoridades de policía judicial.

Protección de las unidades y de los medios de transporte sanitarios

En el artículo 11 del Protocolo II de 1977 se regula la protección de las unidades y los medios de transporte sanitario:

- Serán respetados y protegidos en todo momento
- No serán objeto de ataques

En Colombia, en el artículo 155 del Código Penal se tipifica como delito la destrucción de bienes e instalaciones de carácter sanitario, incluyendo atacarlas.

El artículo 11 del Protocolo II de 1977 trae una salvedad, al disponer que la protección debida a las unidades y a los medios de transporte sanitario solamente podrá cesar cuando se los use con fines hostiles al margen de sus tareas humanitarias, pero debe mediar una intimación o advertencia, que fije un plazo y si no surte efectos dentro del plazo.

No existe ni en el artículo 3 - común - de los Convenios de Ginebra de 1949 ni en su Protocolo adicional II de 1977 ninguna norma que se refiera a que, en los CANI, las unidades y medios de transporte puedan ir acompañadas de personal o de una unidad armada para la protección y defensa de los heridos, enfermos y del personal sanitario. De estarlo, no cabría suponer que esa forma de protección tiene fines hostiles. Tampoco cabe suponer que la presencia, en una unidad sanitaria civil, de personas armadas tiene fines hostiles y que eso haga justificable un ataque contra la unidad sanitaria.

Este tipo de situaciones sí están reguladas en detalle en el primer Convenio de Ginebra de 1949 *para aliviar la suerte de los heridos y enfermos de las fuerzas armadas en campaña*, y en su Protocolo adicional I de 1977, específicamente aplicables en los CAI. La práctica de utilizar unidades armadas y personal armado alrededor de las unidades sanitarias sí es práctica común en los CAI y está regulada en el artículo 22 del primer Convenio de Ginebra de 1949, al señalar que la presencia de una unidad armada o que el personal sanitario esté armado para su propia protección y defensa y la de sus pacientes no le quita la protección debida de acuerdo con la normas del DIH. Esta norma y práctica en los CAI, bien se puede aplicar de manera análoga en los CANI.

Signo distintivo

El signo distintivo de la cruz roja o la media luna roja sobre fondo blanco puede ser ostentado por el personal sanitario y religioso y por las unidades y los medios de transporte sanitarios, como lo dispone el artículo 12 del Protocolo II de 1977, aplicable en los CANI, bajo la dirección de la autoridad competente.

En Colombia, la Ley 875 de 2004 y su Decreto Reglamentario 138 de 2005 regulan el uso del signo distintivo cruz roja o media luna roja sobre fondo blanco, como signo distintivo de los servicios de sanidad militar de la fuerza pública del Estado (fuerzas militares y de policía). Las mismas normas autorizan su uso por la Sociedad Nacional de la Cruz Roja Colombiana, por el Comité Internacional de la Cruz Roja y por otros componentes del Movimiento Internacional de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja.

En los cuatro Convenios de Ginebra de 1949 la definición y uso de este signo distintivo es objeto de una regulación detallada, por ejemplo en el artículo 38 y siguientes del primer Convenio, en el cual se regula, además, la identificación del personal y de las unidades y medios de transporte sanitarios. El Protocolo adicional I de 1977 desarrolla y completa las normas referentes a este signo distintivo y a los demás medios de identificación ya mencionados.

Además, también son aplicables en Colombia las normas de la Resolución 1020 de 2002, del Ministerio de la Protección Social sobre la Misión Médica en Colombia.

Otras normas del DIH aplicables en los CANI

Los Estados, en el artículo 3 - común - de los Convenios de Ginebra de 1949 y en su Protocolo adicional II de 1977 definieron unas normas básicas aplicables en los conflictos armados sin carácter internacional o internos. Durante más de sesenta años se ha discutido esa decisión de los Estados de definir unas normas básicas para los CANI, y unas normas muy amplias y detalladas para los CAI.

Sin embargo, las normas amplias y detalladas para los CAI sí pueden ser aplicadas en los CANI y hay varias maneras de hacerlo:

1. En este mismo texto, se ha hecho referencia a ellas como normas análogas o que se pueden tomar en cuenta por analogía.
2. Por otro lado, el mismo artículo 3 - común - de los Convenios de Ginebra de 1949 dispone que las partes en conflicto harán lo posible por poner en vigor, mediante acuerdos especiales, la totalidad o parte de las demás disposiciones del presente Convenio.
3. En el DIH Consuetudinario hay un número considerable de normas propias de los CAI, que son prácticas comunes y obligatorias, o sea costumbres de la guerra, que las partes en conflicto aplican en los CANI.

Los acuerdos especiales suponen que las partes en conflicto tengan contactos para conversar, dialogar y ponerse de acuerdo. En Colombia, algunas personas llaman acuerdos humanitarios a estos acuerdos especiales.

El DIH Consuetudinario ya ha sido tomado en cuenta por las cortes y tribunales judiciales y por el Ministerio de Defensa en su Manual de Derecho Operacional y cada vez es más conocido y divulgado en Colombia. Su virtud principal es que permite llenar los vacíos que quedan al aplicar solo las normas básicas, como se ha visto atrás.

Protección de heridos y enfermos en otras normas de Derecho Internacional

Al comienzo de este capítulo se mencionaron las normas de otros tratados que definen nuevas responsabilidades para los Estados relativas a la atención integral de las víctimas de ciertas armas y que ahora hay que tener en cuenta.

La Convención de Oslo, del 3 de diciembre de 2008, sobre las Municiones en Racimo¹¹ es la más exigente o avanzada en cuanto a la definición de responsabilidades y tareas para los Estados relativas a la asistencia de las víctimas de tales armas. Dicho de otra manera, esta convención establece el estándar más alto, hasta el momento, sobre este aspecto, del cual hay que destacar:

La asistencia debe responder a la edad y el género.

La asistencia comprende:

- Atención médica.
 - La rehabilitación.
 - El apoyo psicológico.
 - La inclusión social y económica
- Los Estados deben recopilar los datos pertinentes y fiables relativos a las víctimas y deberán, en consecuencia:
 - Evaluar las necesidades de las víctimas.
 - Desarrollar, implementar y hacer cumplir todas las leyes y políticas nacionales necesarias.
 - Desarrollar un plan nacional y un presupuesto ... incorporando marcos y mecanismos sobre discapacidad, desarrollo y derechos humanos.
 - Adoptar medidas para movilizar recursos nacionales e internacionales.
 - No discriminar a las víctimas [de ningún tipo de armas] basando las diferencias de trato únicamente en las necesidades médicas, de rehabilitación, psicológicas o socioeconómicas.

11 Convención sobre Municiones en Racimo – Oslo, 8 de diciembre de 2008.

Artículo 5 - Asistencia a las víctimas

1. Cada Estado Parte, con respecto a las víctimas de las municiones en racimo en áreas bajo su jurisdicción o control, de conformidad con el Derecho Internacional Humanitario y el Derecho Internacional de Derechos Humanos aplicables, proporcionará adecuadamente asistencia que responda a la edad y género, incluida atención médica, rehabilitación, y apoyo psicológico, además de proveer los medios para lograr su inclusión social y económica. Cada Estado Parte hará todo lo posible por recopilar datos pertinentes y fiables relativos a las víctimas de municiones en racimo.
2. En cumplimiento de sus obligaciones conforme al apartado 1 de este Artículo, cada Estado Parte deberá:
 - a. Evaluar las necesidades de las víctimas de municiones en racimo;
 - b. Desarrollar, implementar y hacer cumplir todas las leyes y políticas nacionales necesarias;c.Desarrollar un plan nacional y un presupuesto, incluidas estimaciones del tiempo necesario para llevar a cabo estas actividades, con vistas a incorporarlos en los marcos y mecanismos nacionales existentes de discapacidad, desarrollo y derechos humanos, siempre respetando el papel y contribución específicos de los actores pertinentes;
 - d. Adoptar medidas para movilizar recursos nacionales e internacionales;
 - e. No discriminar a las víctimas de municiones en racimo, ni establecer diferencias entre ellas, ni discriminar entre víctimas de municiones en racimo y aquéllos que han sufrido lesiones o discapacidades por otras causas; las diferencias en el trato deberán basarse únicamente en las necesidades médicas, de rehabilitación, psicológicas o socioeconómicas;
 - f. Consultar estrechamente e involucrar activamente a las víctimas de municiones en racimo y a las organizaciones que las representan;
 - g. Designar un punto de contacto dentro del Gobierno para coordinar los asuntos relativos a la implementación de este Artículo;
 - h. Esforzarse por incorporar directrices pertinentes y mejores prácticas en las áreas de atención médica, rehabilitación y apoyo psicológico, así como inclusión social y económica, entre otras.

- Consultar a las víctimas y a las organizaciones que las representan.
- Designar una autoridad nacional responsable de la implementación de esta norma.
- Incorporar directrices pertinentes y mejores prácticas en cuanto a la atención médica, la rehabilitación, el apoyo psicológico, la inclusión social y económica, entre otras.

Esta Convención de Oslo sobre Municiones en Racimo de 2008 supera en exigencias para los Estados a las convenciones anteriores sobre armas y sus efectos. Al entrar en vigor el 1 de agosto de 2010, los Estados que ya se han hecho parte en ella deben emprender acciones y elaborar planes y programas para implementarla y ponerla en aplicación.

Conclusiones

Durante miles de años recoger y asistir a los heridos y a los enfermos ha sido una práctica o costumbre de la guerra que, desde 1864, está consagrada en los Convenios de Ginebra. En 1949 los Estados reiteraron esta norma para las situaciones de conflictos armados sin carácter internacional o internos, y sigue vigente.

Pero a pesar de que las normas son claras y son bien conocidas, muchas veces no se respeta a las personas heridas o enfermas como consecuencia de las hostilidades y no se respeta y protege a la misión médica y al personal sanitario que cumple la tarea humanitaria de buscar, recoger, asistir y cuidar a los heridos, enfermos y náufragos.

Las normas del DIH son los estándares mínimos que los Estados, las partes en los conflictos armados y los combatientes tienen la obligación de respetar y hacer respetar. Los Estados tienen, además, la obligación de garantizar que existan legislaciones adecuadas que garanticen el cumplimiento y el respeto del DIH y el respeto y la protección de la misión médica.

En este capítulo se han resaltado esas normas mínimas del DIH y se ha explicado cuál es la legislación vigente en Colombia para proteger a la misión médica y al personal sanitario. No obstante, es necesario que estas normas sean mejor conocidas por las personas que cumplen la misión médica, que las autoridades nacionales llenen los vacíos que hay en la legislación nacional y que se hagan los ajustes normativos que aún son necesarios para mejorar la protección y el respeto de la misión médica.

Bibliografía

1. Alma BACCINO-ASTRADA, Derechos y Deberes del Personal Sanitario en los Conflictos Armados, Ginebra, Suiza, Comité Internacional de la Cruz Roja y Federación de Sociedades Nacionales de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja, 1982, 78 p.
2. Jean-Marie HENCKAERTS y Louise DOSWALD-BECK, Customary International Law, Cambridge University Press and International Committee, 2005.
3. Junod, Sylvie-STOYANKA, Comentario del Protocolo II de 1977, Bogotá: CICR, Plaza & Janes, 1998, 350 p.
4. Philippe EBERLIN, SIGNOS PROTECTORES, Ginebra, Suiza, Comité Internacional de la Cruz Roja, 74 p, 1983.



DIFERENCIAS ENTRE LA CIRUGÍA EN TIEMPO DE CONFLICTO Y EN LA PRÁCTICA CIVIL

Chris Giannou
Cirujano de Guerra CICR
Marco Baldan
Cirujano de Guerra CICR
Julio Luis Guibert Vidal
Cirujano de Guerra CICR

Existen numerosas diferencias entre los traumatismos en el ámbito civil y los traumatismos durante la guerra, así como numerosas diferencias entre la experiencia adquirida por el CICR y por los servicios médicos militares convencionales.

La mayoría de los cirujanos de todo el mundo adquirieron su formación traumatológica con el tratamiento de víctimas de accidentes de tránsito, y muchos de los procedimientos adecuados para el manejo de víctimas en un contexto civil también son válidos en una situación de conflicto armado: la cirugía de guerra se basa en los conceptos quirúrgicos de referencia clásicos. No obstante, la generación de cirujanos que se enfrentó al desafío de tratar accidentes sufridos por trabajadores agrícolas o industriales conocen cabalmente los riesgos asociados con la gangrena gaseosa y el tétanos y son conscientes de la importancia de un desbridamiento extenso y de la postergación de la sutura primaria de la herida. La transpolación de esta cirugía "séptica" civil al ámbito de la cirugía de guerra no le resultó particularmente difícil a la gran mayoría de estos cirujanos. La situación es diferente para muchos cirujanos con una formación más reciente. La laparoscopia, la embolización radioscópica y los clavos intramedulares no fresados no servirán de mucho en el caso de una herida abdominal provocada por una mina antipersonal o de una herida del muslo provocada por una ráfaga de ametralladora. La especialización temprana de los cirujanos y la tecnología de última generación representan beneficios para muchos pacientes en tiempos de paz, pero pueden atentar contra la práctica de la cirugía durante un conflicto armado.

Las heridas de guerra tienen características propias. La magnitud de la destrucción tisular y de la contaminación, asociada a las heridas de guerra, no se puede comparar con la de las heridas observadas en la práctica traumatológica cotidiana. Las condiciones de trabajo imperantes durante la guerra difieren radicalmente de las prevalentes en tiempos de paz. En tiempo de guerra, los recursos son limitados y los cirujanos a menudo están obligados a improvisar o a adoptar decisiones de compromiso. El objetivo principal debe consistir en ofrecer la mejor atención posible permitida por las circunstancias en lugar de intentar brindar la atención ideal basada en los criterios de prácticas clínicas adecuadas descritos en la bibliografía académica.

La cirugía de guerra involucra una cantidad masiva de víctimas. La lógica del triage de guerra se diferencia considerablemente del triage de rutina en un departamento de emergencia en un centro de trauma importante en el ámbito civil; el triage de guerra incorpora la categoría de "dejar morir con dignidad", inexistente en la práctica civil cotidiana.

La cirugía de guerra comprende el tratamiento por estadios de los heridos, a menudo en distintos escalones de atención médica y suministrado por diferentes cirujanos, sobre todo en un ámbito militar. Incluso en un contexto humanitario, como los programas quirúrgicos del CICR, el paciente puede pasar por las manos de varios cirujanos destacados en misiones breves. Por el contrario, en la práctica civil, un mismo cirujano asume la responsabilidad de la totalidad del tratamiento quirúrgico de sus pacientes. Mientras que la práctica moderna de la cirugía en un ámbito civil con frecuencia exige un enfoque “pluridisciplinario”, la cirugía de guerra a menudo requiere un enfoque “pluricirujano”.

“Todas las circunstancias de la cirugía de guerra conspiran contra los preceptos que rigen la cirugía del trauma en la práctica civil.”

Michael E. DeBakey

Estos desafíos implican que los médicos que se enfrenten por primera vez a una situación de cirugía de guerra deberán modificar el enfoque general del problema, es decir, el “software mental profesional”.

En qué se diferencia la cirugía de guerra

La cirugía de guerra es el manejo de una “epidemia de trauma” en una serie de etapas: escalones (N. I. Pirogov)

La práctica de la cirugía en tiempo de guerra posee ciertas características especiales.

1. Normas especiales: derecho internacional humanitario (DIH); es decir, la protección de los enfermos y los heridos y los derechos y las obligaciones del personal médico
2. Epidemiología específica de las heridas de guerra
3. Prevalencia de la cirugía de emergencia
4. La cirugía en un ámbito con limitaciones técnicas
5. La cirugía en un ámbito hostil y violento
6. Víctimas múltiples en relación con los principios de triage
7. El triage y la cirugía en escalones progresivos
8. Los resultados del tratamiento hospitalario dependen de la eficacia de los distintos escalones prehospitales
9. Fisiopatología específica de las heridas provocadas por: balas, bombas, armas explosivas y armas no convencionales
10. Técnicas específicas según el contexto y la patología
11. Aumento de la prevalencia de enfermedad endémica

DIH; protección de los no combatientes y de las personas “fuera de combate” y derechos y obligaciones del personal médico

Los Convenios de Ginebra de 1949 y los Protocolos adicionales de 1977 definen categorías de individuos que en virtud de esos tratados gozan de protección durante los conflictos armados. Estas categorías comprenden los no combatientes; los combatientes que ya no participan de la contienda (“fuera de combate”) debido a que se encuentran heridos o enfermos, fueron víctimas de un naufragio o fueron tomados

prisioneros por un ejército enemigo; y las personas encargadas de la atención de los enfermos y los heridos, es decir, el personal médico y el personal religioso. En el caso de las dos últimas categorías se recurre al uso del emblema de la cruz roja, la media luna roja o el cristal rojo para identificar los materiales y las instalaciones destinadas al cuidado de los heridos y los enfermos. Conforme al derecho, todas estas categorías de personas deben gozar de inmunidad contra los ataques siempre que no participen activamente en las hostilidades. El derecho internacional humanitario (el derecho de la guerra) otorga derechos especiales al personal médico, pero también le asigna especiales obligaciones.

Todos los profesionales de la salud están sujetos a un código de ética, tanto en tiempo de paz como en tiempo de guerra. El derecho internacional humanitario no reemplaza estos principios sino que los complementa. El cumplimiento de estos preceptos puede crear dilemas éticos y problemas de seguridad, y el personal jerárquico militar no siempre adopta una actitud comprensiva frente a ciertas decisiones relacionadas con la ética médica. Los profesionales sanitarios civiles pueden verse obligados a enfrentar situaciones particularmente difíciles y peligrosas durante una guerra civil en la que su propia comunidad participa en el conflicto. El Capítulo 2, *Derecho internacional humanitario*, explica los principales principios y normas que rigen los derechos y las obligaciones del personal médico en tiempo de conflicto armado.

Epidemiología específica de las heridas de guerra

La propia naturaleza de la guerra, en tierra, en el mar o en el aire, creará una epidemiología particular de los heridos. El tipo de armas utilizadas, los equipos de protección antibala y las demoras del transporte afectarán la distribución anatómica y la gravedad de las heridas. La debida consideración de estos factores epidemiológicos permitirá una preparación adecuada y una asignación racional de los recursos; es decir, la previsión de la necesidad de provisiones estandarizadas y personal especializado.

Prevalencia de la cirugía de emergencia

La cirugía de guerra es esencialmente una cirugía de emergencia, sobre todo durante la fase temprana de la atención en el campo de batalla. Las técnicas quirúrgicas y los procedimientos de reconstrucción sofisticados se deben reservar para mucho tiempo después de finalizado el combate en el ámbito de un hospital de derivación a distancia

La cirugía en un medio con limitaciones técnicas

En tiempo de guerra, se trabaja en un ambiente hostil y en condiciones adversas. Los límites de la cirugía en gran medida están determinados por las dificultades logísticas para el aprovisionamiento de regiones remotas y peligrosas y por los problemas relacionados con el mantenimiento y la reparación del instrumental y la falta de piezas de repuesto. En estas condiciones es muy raro que se cuente con un apoyo técnico suficiente para garantizar una infraestructura adecuada.

A pesar de las cuantiosas sumas de dinero que los ejércitos de los países industrializados invierten en los hospitales de campaña, las limitaciones del equipamiento en las situaciones tácticas son conocidas por todos. Las posibilidades de acción reales a menudo están dictadas por la ausencia de equipos diagnósticos complejos más que por la idoneidad y la pericia del cirujano. Es fundamental separar lo indispensable de lo que "sería preferible tener".

La cirugía en un ámbito hostil y violento

Las condiciones desfavorables de una situación táctica pueden conspirar contra la seguridad de los pacientes y del personal médico y en consecuencia atentar contra las condiciones óptimas de trabajo. La peligrosidad de las rutas de evacuación puede comprometer el transporte y obligar a demoras prolongadas. Es importante garantizar la seguridad de los pacientes y del personal médico seleccionando zonas adecuadas para el desplazamiento de los puestos de primeros auxilios y los hospitales. Las instalaciones sanitarias y las ambulancias se deben señalar claramente con el emblema protector de la cruz roja, la media luna roja o el cristal rojo según lo establecida por el derecho internacional humanitario.

No todos los combatientes son disciplinados ni tuvieron una formación militar adecuada. En cualquier conflicto armado es ampliamente conocido el hecho de que numerosos combatientes jóvenes actúan bajo los efectos de un “cocktail tóxico” cuyos ingredientes comprenden la testosterona, la adrenalina, el alcohol y la marihuana (y en ocasiones “otras sustancias”).

El ámbito del trabajo quirúrgico puede experimentar cambios bruscos, y los cirujanos deben estar preparados para adaptarse a distintas dificultades y a diversas condiciones rigurosas. La escasez de médicos y de personal sanitario y la rapidez con la que llegan los heridos determinan que las instalaciones médicas se saturen con facilidad. Además, los médicos y las enfermeras no son inmunes a la fatiga y al miedo. El estrés físico y mental asociado con el hecho de trabajar en una situación inédita (y en ocasiones peligrosa) puede conspirar contra la eficacia profesional.

Víctimas masivas en relación con los principios de triage

Mucho se ha escrito acerca de las masacres que trajeron aparejadas las principales guerras del siglo XX y de la importancia del triage para el manejo de miles de víctimas como resultado de una sola batalla. Estos conceptos siguen siendo pertinentes en los conflictos armados actuales. El principio a seguir debe ser el de “hacer lo máximo posible por la mayoría” en lugar de “hacer todo lo posible por todos”. Este precepto exige que el cirujano modifique radicalmente el enfoque sistemático del problema.

Las decisiones relacionadas con el triage se encuentran entre las más difíciles de toda la práctica médica y a veces generan dilemas éticos. En ocasiones también es posible que aparezcan incompatibilidades entre los criterios médicos y las necesidades tácticas militares, y estas discrepancias deben ser conciliadas de alguna manera. Las personas responsables del triage deben estar preparadas para aceptar estos compromisos inevitables manteniendo su integridad profesional.

El triage y la cirugía en escalones progresivos

Los enfermos y los heridos son evacuados y transferidos mediante una cadena de procedimientos. Los principios del triage se aplican en todos los eslabones de esta cadena. La intervención quirúrgica inicial no debe interferir la realización de una intervención quirúrgica definitiva en una fase ulterior. El pronóstico será mucho más favorable si los heridos son rápidamente transferidos a una institución médica del escalón superior. El cirujano de campaña debe conocer el sistema general para saber lo que sucederá con el paciente en el siguiente escalón de la atención médica y lo que debe hacer en la etapa escalón actual.

La cirugía de guerra obliga a una lógica de tratamiento progresivo de una herida. El tratamiento de la víctima abarca cinco fases distintas y a menudo (aunque no necesariamente) se lleva a cabo en cinco lugares diferentes. Este esquema representa

el enfoque clásico de la planificación militar e implica gastos importantes que incluyen los medios de transporte y la disciplina indispensable para que el sistema funcione. Este enfoque se puede integrar con conceptos más recientes, como los equipos quirúrgicos de avanzada para implementar el enfoque de la cirugía de control de daño. Las cinco fases mencionadas antes son:

1. Primeros auxilios en el campo: autotratamiento o tratamiento o administrado por un compañero, un médico militar o un socorrista.
2. Primer tratamiento médico: procedimientos vitales de emergencia, incluidas las primeras medidas de reanimación, por lo general en el puesto de primeros auxilios, en el punto de evacuación o en el punto de reunión.
3. Primer tratamiento quirúrgico: desbridamiento/escisión de la herida sin cierre primario en el primer escalón hospitalario.
4. Tratamiento definitivo: Sutura primaria retardada cierre primario retardado de las heridas y tratamiento quirúrgico conforme con los principios tradicionales en un hospital de derivación. Fisioterapia y convalecencia.
5. Cirugía reconstructiva y rehabilitación: cirugía especializada con procedimientos de reconstrucción múltiples y la colocación de prótesis en los casos indicados.

El rápido recambio del personal médico que trata a los distintos pacientes en los distintos puntos de la cadena de cuidados obliga a la creación de protocolos de referencia para evitar que el cirujano actúe según sus preferencias o deseos personales. Es imposible personalizar un tratamiento para cada paciente en una situación táctica; distintos cirujanos intervendrán a un mismo paciente en los diferentes escalones de la atención médica. Por el contrario, en la práctica civil el mismo cirujano se ocupa de la totalidad del tratamiento quirúrgico del paciente, e incluso en aquellos casos en los que se necesita un enfoque pluridisciplinario, el tratamiento es administrado siempre por el mismo equipo.

Estos cinco escalones para el tratamiento de los heridos de guerra no siempre son válidos en el ámbito civil o en un contexto humanitario, en los cuales es probable que las cinco fases se implementen en la misma instalación médica (como en realidad ocurre con frecuencia en los hospitales dependientes del CICR). No obstante, en un contexto humanitario también tiene lugar un recambio acelerado del personal sanitario. Los protocolos de referencia representan la única manera de garantizar la continuidad del tratamiento y de planificar cuidados quirúrgicos y de enfermería sistemáticos; los protocolos no se pueden modificar cada vez que cambia el equipo quirúrgico.

Antiguas lecciones para nuevos cirujanos

Salvar la vida y el miembro, sacrificar el miembro para salvar la vida, prevenir la infección y lograr que la víctima pueda ser transportada hasta el siguiente escalón de cuidado.

La cirugía heroica nunca podrá reemplazar a la cirugía correcta.

Los resultados del tratamiento hospitalario dependen de la eficacia de los distintos escalones prehospitalarios

Los primeros auxilios suministrados en el lugar de la herida (o en el lugar cercano más seguro) y la evacuación expeditiva de los heridos revisten una importancia vital; las demoras aumentan las tasas de morbilidad y de mortalidad. En aquellos casos en los que los primeros auxilios son deficientes o inexistentes y la cadena de evacuación es larga el resultado dependerá de la evolución natural. Sin embargo, la mortalidad hospitalaria disminuye a medida que aumenta la velocidad de la evacuación; si la demora es muy prolongada, los heridos graves fallecen antes de llegar al hospital y los cirujanos deben dedicar la mayor parte de sus esfuerzos a tratar las complicaciones sépticas de los sobrevivientes.

Antiguas lecciones para nuevos cirujanos

Es más importante suministrar primeros auxilios adecuados y lograr que los heridos sean transportables que administrar un tratamiento temprano insuficiente debido a la escasez de los medios y los conocimientos disponibles.

Fisiopatología específica de las heridas por: balas, bombas, armas explosivas y armas no convencionales

Las heridas de guerra son cualitativamente distintas de los traumatismos generalmente observados en la práctica civil. Todas las heridas de guerra están sucias y contaminadas. Los proyectiles pueden provocar una destrucción masiva de tejidos blandos, huesos y órganos importantes. La amenaza principal es la infección; por este motivo es esencial respetar las normas para la implementación de una cirugía séptica.

Antiguas lecciones para nuevos cirujanos

Las heridas de guerra son heridas sucias y contaminadas a partir del momento en que se producen. Está indicada la aplicación de las normas para la implementación de una cirugía séptica.

No hay ninguna situación de la práctica civil cotidiana comparable a los politraumatismos provocados por múltiples fragmentos de mortero, a la amputación traumática causada por una mina antipersonal o a los efectos devastadores de la transferencia de alta energía cinética asociada con los proyectiles de un fusil militar. Este panorama exige al cirujano dejar de pensar como si desempeñara sus tareas en un centro de trauma moderno para adaptarse a las nuevas condiciones que impone un conflicto armado. Los cirujanos que ejercen sus actividades en países en vías de desarrollo y que están habituados a tratar numerosas complicaciones sépticas tendrán menos dificultades de adaptación que los profesionales acostumbrados a llevar a cabo procedimientos complejos y a contar con ayudantes idóneos en un ámbito aséptico.

Técnicas específicas según el contexto y la patología

La atención de muchos pacientes tratados en distintos lugares por diferentes cirujanos en condiciones desfavorables exige sencillez, seguridad y rapidez para realizar los procedimientos quirúrgicos. La necesidad de trabajar con rapidez debido a la gran cantidad de víctimas y la escasez del personal sanitario no debe ser una causa de confusión y desorden. La atención por etapas de los heridos requiere un enfoque

sistematizado que se puede resumir de la siguiente manera: efectuar la menor cantidad posible de trabajo quirúrgico para lograr los mejores resultados, salvar “la vida y el miembro” y enviar al paciente hacia el siguiente eslabón de la cadena de cuidados. El seguimiento de los procedimientos quirúrgicos por el cirujano que trató a la víctima en terreno es muy difícil o imposible, lo que se opone al uso de técnicas quirúrgicas personales y, como se mencionó anteriormente, obliga a respetar los protocolos de referencia.

La mayoría de las heridas afectan las extremidades. En estos casos, el objetivo consiste en tratarlas con la mayor rapidez posible y evitar la infección. La principal amenaza para los sobrevivientes es la sepsis, la cual puede ser fatal (tétanos, gangrena gaseosa, septicemia hemolítica). Como lo señalamos, es esencial respetar las normas la implementación de una cirugía séptica.

Los principios fundamentales del manejo de las heridas de guerra son:

1. Escisión e irrigación extensivas de la herida.
2. Drenaje adecuado de la herida.
3. Evitar curaciones innecesarias.
4. Postergación del cierre primario.
5. Administración de antibióticos adyuvantes.
6. Administración de vacuna antitetánica y de inmunoglobulinas si se encuentran indicadas.
7. Evitar la fijación ósea interna.
8. Realizar fisioterapia temprana.

Antiguas lecciones para nuevos cirujanos

La administración del antibiótico óptimo es parte de la buena cirugía.

Aumento de la prevalencia de enfermedad endémica

Hasta la Primera Guerra Mundial eran más los soldados que morían como consecuencia de enfermedades que los que fallecían como consecuencia de las heridas recibidas. La tasa de mortalidad por heridas de guerra era de aproximadamente un 20%, mientras que la tasa de mortalidad por enfermedad era cuatro veces mayor. La tasa de mortalidad por lesiones no provocadas en el campo de batalla sigue siendo muy alta incluso en la actualidad; la incidencia de enfermedades infecciosas y contagiosas varía según la geografía y el clima, pero los trastornos psicológicos y los accidentes vehiculares son frecuentes en todos los conflictos armados.

La destrucción, la incomunicación y la desorganización asociadas a la guerra a menudo determinan que el sistema sanitario público sea uno de los primeros en sufrir el impacto. Las consecuencias humanitarias comprenden el aumento de las dificultades para satisfacer necesidades sanitarias fundamentales de la población civil, como el agua potable, la provisión de alimentos, la disponibilidad de refugios, etc., y a menudo superan la capacidad del sistema de salud pública. Esta situación contribuye a aumentar las dificultades para suministrar atención médica a la población civil en una zona de conflicto; es decir, a los residentes, a las personas que arriban como consecuencia de desplazamientos internos y a los refugiados que huyen de países vecinos o se dirigen a ellos.

“Cirugías” en las víctimas de guerra

No existe un solo tipo de cirugía de guerra. Si bien las necesidades de todos los heridos son las mismas, los medios y los recursos disponibles para satisfacerlas varían considerablemente en los distintos países y en las diferentes situaciones, lo que da lugar a diferentes enfoques de la cirugía de guerra. El manejo de los heridos de guerra por parte de los servicios médicos militares de un país industrializado no es el mismo que el de un hospital público rural en un país en vías de desarrollo. Aunque los principios del tratamiento de las heridas son idénticos en ambos casos, los recursos diagnósticos y terapéuticos son muy diferentes. Estos últimos dependen de los recursos tecnológicos, financieros y humanos disponibles. Evidentemente, muchas de estas limitaciones también son válidas para la práctica de la medicina del trauma y la cirugía programada en el ámbito civil de cualquier parte del mundo.

Es posible describir como mínimo los cuatro escenarios siguientes para el tratamiento quirúrgico de los heridos de guerra en los conflictos armados contemporáneos:

1. El ejército convencional de un país industrializado con un alto nivel de financiamiento público y en el que el objetivo militar es el de suministrar el mismo nivel de atención quirúrgica que en el ámbito civil. En esta situación es habitual la evacuación y el transporte rápidos de las víctimas hacia hospitales especializados, el acceso seguro a una atención médica adecuada de los enfermos y heridos se percibe como un derecho y la responsabilidad de garantizar este derecho es atribuida a las fuerzas armadas.
2. Un país en vías de desarrollo con una economía emergente en el cual, por lo menos en la capital y en otras ciudades importantes, se dispone de un alto nivel de atención quirúrgica especializada y una cantidad suficiente de personal calificado, aun cuando en las zonas rurales se carezca de estos recursos. La evacuación y el transporte rápidos de las víctimas hacia hospitales especializados son posibles, aunque a veces existen dificultades para concretarlos. El acceso seguro a una atención médica adecuada es una deuda a saldar.
3. Un país pobre con escasos recursos financieros y humanos. Es posible que existan algunos centros quirúrgicos importantes en la capital, pero los hospitales provinciales y rurales generalmente albergan cirujanos generales jóvenes o clínicos con alguna experiencia quirúrgica. Los insumos y los recursos financieros y humanos son crónicamente insuficientes o nulos. La evacuación y el transporte de las víctimas están plagados de dificultades o son imposibles. El acceso seguro a una atención médica adecuada rara vez es posible.
4. Agentes paraestatales, grupos guerrilleros, poblaciones sin un acceso seguro a los servicios públicos. La cirugía de campo es practicada por unos pocos médicos y enfermeras debidamente formados porque no existe otra alternativa. El acceso seguro de los profesionales de la salud a las víctimas y de las víctimas a la asistencia médica imposible o problemático e invariablemente representa un desafío.

Bibliografía

1. Giannou, Baldan, War Surgery working with limited resources in armed conflicts and other situations of violence. ICRC, 2009.
2. Surgery for Victims of War. Dufour, Jansen ICRC.
3. War Surgery Manual NATO

IV.

MECANISMOS DE LESIÓN EN LOS CONFLICTOS ARMADOS

Beat Kneubuehl
Doctor en Ciencias Forenses
Julio Luis Guibert Vidal
Cirujano de Guerra CICR

Los diversos mecanismos de lesión

El médico para los heridos de guerra se enfrentará a una gran variedad de lesiones. Durante los conflictos armados, todos los traumas usuales en tiempo de paz no disminuirán y pueden ocurrir catástrofes naturales también. Los conflictos armados por sí mismos provocan heridas por golpes y quemaduras, y los traumas que son específicos a las armas y las circunstancias de la guerra. Más específicamente, el combate producirá heridas penetrantes y por explosión, este será el principal enfoque de esta Guía.

Los conflictos armados modernos causan específicamente heridas penetrantes y lesiones por explosión, así como trauma y quemaduras.

Las lesiones cerradas en la guerra

El trauma directo es común en la guerra. Una lesión grave, debido a un traumatismo, puede ser más difícil de detectar que en los casos de trauma penetrante. En este caso, el diagnóstico de rayos X y otras tecnologías más sofisticadas son muy valiosos para la evaluación del paciente.

Los accidentes de tránsito

Vehículos militares a menudo conducen a alta velocidad por terrenos difíciles; además, no existen carreteras seguras. El medio ambiente de cualquier accidente puede ser hostil (presencia de las fuerzas enemigas, campos de minas, etc.)

Los edificios se derrumban y se caen

El colapso de edificios bombardeados provocará trauma cerrado y por aplastamiento. Las personas pueden caer de los edificios destruidos o de balcones.

Las explosiones y minas antitanque

Una bomba o un depósito de explosión puede proyectar a la gente contra objetos. Un automóvil, autobús o camión que transporta pasajeros pueden pasar por encima de una mina antitanque. La explosión de la mina voltea o destruye el vehículo y la gente es arrojada fuera, sufriendo por lo tanto las lesiones cerradas.

Golpes y palizas

El maltrato de los prisioneros, tropa, "sospechosos de ser simpatizantes" u otros civiles es, por desgracia, muy común.

Heridas penetrantes causadas por armas de guerra

Un proyectil en movimiento tiene energía cinética. Cuando el proyectil se introduce en el cuerpo humano, libera energía a los tejidos causando una herida. Hay dos tipos de proyectiles que causan lesión: balas y fragmentos (pueden ser metálicos o no).

Heridas por fragmento

La explosión de bombas, granadas, cohetes, submuniciones (pequeñas bombas en racimo) y algunas minas terrestres producen fragmentos de metal (proyectiles primarios). En el pasado, estos fragmentos eran irregulares en tamaño y forma. En muchas armas modernas, sin embargo, el recubrimiento interior de la carcasa se marca, creando puntos débiles que se rompen con facilidad con la explosión. Esto genera un entorno controlado, un gran número de fragmentos preformados que tengan tamaño y forma regular, y por lo general menos de un 1 g de peso. En otros, generalmente bombas improvisadas y artefactos explosivos, clavos, pernos o residuos metálicos de acero alrededor de otro material explosivo.

Los fragmentos se disparan a una velocidad muy alta, lo que disminuye rápidamente con la distancia de viaje, a causa de su carácter no aerodinámico. Cuanto más lejos de la víctima ocurre la explosión, más superficial son las heridas. A muy corta distancia, múltiples fragmentos de alta energía, combinados con el efecto de la explosión, crean lesiones mutilantes casi siempre fatales. Las explosiones pueden causar que se rompan piedras, ladrillos y paneles de vidrio, o que la fuerza de la explosión pueda impulsar otros residuos, produciendo fragmentos penetrantes (proyectiles secundarios).

Las heridas de fragmento suelen ser múltiples y el trayecto de la herida es siempre mayor en la entrada. Puede presentar o no orificio de salida.

Heridas de bala

Los rifles de asalto militares disparan balas a alta velocidad. Por lo general, las heridas de bala vistas en los heridos son individuales, con una pequeña entrada. Las heridas múltiples de bala posiblemente sean más mortíferas. Puede haber sin orificio de salida; si lo hay, el tamaño es variable. La cantidad de daño a los tejidos depende de una serie de factores.

De acuerdo con el derecho internacional humanitario —la Tercera Convención de La Haya en 1899—, se supone que todas las balas usadas durante el conflicto armado se mantienen intactas. Están diseñadas para herir, no para matar. Tienen una camisa de metal (generalmente de cobre o acero cromado) y debe ser fabricada de forma que se evite la fragmentación cuando impactan el cuerpo humano. A causa de varios efectos de la balística, algunas balas se rompen en fragmentos en el interior del cuerpo.

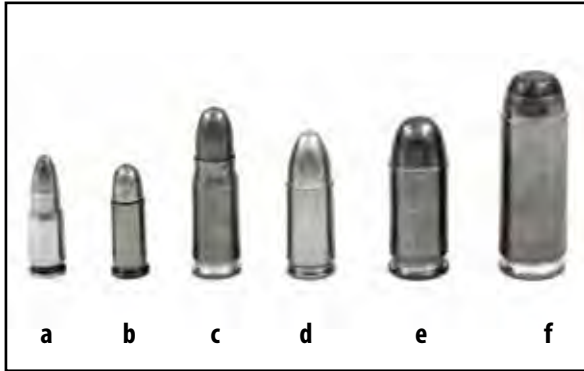


Figura IV.1

Ejemplos de municiones de pistola

- a. 5,45 x 19 mm
- b. 6,35 mm Browning
- c. 7,63 mm Mauser
- d. 9 mm Luger
- E. 45 mm automática
- f. 50 mm AE (AE) de bala semi-vestida

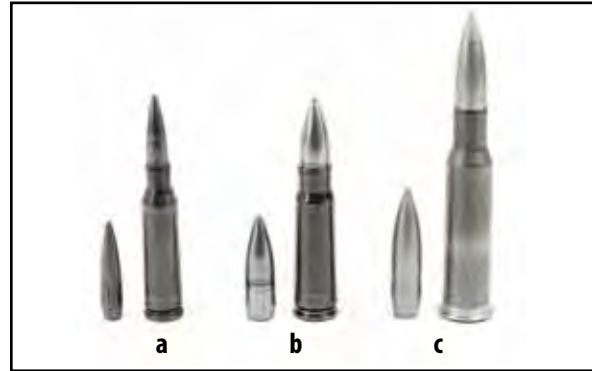


Figura IV.2

Ejemplos de municiones de fusil

- a. 5,45 x 39 mm Kalashnikov
- b. 7,62 x 39 mm Kalashnikov
- c. 7,62 x 54R Dragunov



Figura IV.3

Pistola semiautomática de 9 mm Luger (SIG-Sauer P 228)



Figura IV.4

7,62 x 39 mm AK-47 Kalashnikov rifle de asalto militar

Heridas cortantes por “arma blanca”

Aparte de la bayoneta del soldado moderno, cuchillos, machetes o pangas (machete tradicional) “tradicionales” en algunas sociedades pueden ser usados por los combatientes en el campo de batalla. Estos producen incisión, laceración y aplastamiento o heridas punzantes.

Balística

Introducción

En tiempo de conflicto armado ocurren explosiones que generan heridas penetrantes por misiles. Las armas causan patrones variables de lesión. Mientras que las técnicas quirúrgicas convencionales serán suficientes para tratar las heridas simples, el tratamiento de las heridas producidas por armas de guerra de alta energía son sobre la base de una comprensión de los mecanismos por los cuales los proyectiles causan las

lesiones: balística de la herida. Solo mediante la comprensión de ciertos fenómenos físicos que el cirujano puede apreciar las diferentes variedades de heridas vistas en los conflictos armados y la diferencia entre estas heridas y el trauma que se ve en la práctica civil todos los días.

Aunque el estudio de la balística puede ser “interesante” por derecho propio, el clínico no siempre sabe qué arma causa la lesión, y nunca se sabe la energía en el mismo punto de impacto. Solo se puede estimar la transferencia de energía en los tejidos por la extensión del daño en el mismo.

El estudio de la balística permite una comprensión básica de cómo funcionan los mecanismos fundamentales en la herida. La importancia de este conocimiento reside en que las lesiones de un proyectil no deben sobreestimarse ni desestimarse en el tratamiento. La evaluación clínica de la herida es el factor más importante que determina su tratamiento y la comprensión de la balística permite al cirujano comprender mejor la patología y evaluar las lesiones que ve, en lugar de explicar cada herida y determinar tratamiento específico. “Tratar la herida, no el arma”, es un concepto útil.

Definiciones básicas

La balística es la parte de la ciencia de la mecánica que estudia el movimiento y el comportamiento de un proyectil, y sus efectos sobre el blanco.

Balística interna

La balística interna se ocupa de los procesos que ocurren dentro del cañón del arma cuando hay un disparo: la presión de gas en la combustión de la carga propulsora, y la energía y el calor. Después comienza la marcha del proyectil en el cañón. Éstas son solo algunas de sus áreas de estudio.

Balística externa

La balística externa describe la trayectoria del proyectil una vez que ha salido del cañón hasta su objetivo final o blanco. Los factores que afectan el vuelo incluyen la gravedad, la resistencia del aire, la deflexión por vientos laterales, la estabilidad del proyectil (giro y tambaleo), así cualquier contacto con un objeto (conocido como rebote).

Balística terminal

La balística terminal describe lo que ocurre cuando el proyectil llega al blanco u objetivo, así como los posibles efectos producidos por el objetivo sobre el proyectil. Si el objetivo es tejidos biológicos, la balística terminal se llama balística de las heridas y se describen los efectos del proyectil sobre los tejidos.

Balística interna

Balas: conceptos fundamentales

La figura IV. 5 muestra los principales componentes de un cartucho de bala. El Fulminante es golpeado por un mecanismo de la pistola para producir una pequeña detonación y la chispa que enciende la pólvora dentro del casquillo. Esto provoca una rápida quemadura y la producción de un gran volumen de gas de rápida expansión, que empuja la bala fuera del cañón de la pistola. La velocidad con la que la bala sale del cañón se llama velocidad de boca.



Figura IV.5
Composición de las balas de rifle

Construcción de las balas

Las balas se clasifican de acuerdo con una serie de parámetros, uno de los cuales es su composición en la fabricación (figura IV. 6). Varían en función de su calibre y su masa.

- a. 303 British Mark II, producidas en Dum Dum, India, 1896.
- b. Totalmente encamisada (Full Metal Jacket- FMJ): balas militares que tienen un núcleo blando (plomo) con una cobertura total de cobre. Esta norma se ha establecido por diversas convenciones y tratados del derecho internacional humanitario, especialmente el Tercer Convenio de La Haya 1899.
- c. Bala de núcleo duro: el plomo ha sido sustituido por el acero o tungsteno para mejorar el poder de penetración.
- d. Balas trazadoras: contiene una sustancia pirotécnica en la cola de la bala que se quema cuando esta en trayectoria. Se utiliza para identificar y ubicar el blanco.
- e. Balas semiencajadas (Semi-jacketed bullet - SJ): parte de la punta NO esta recubierta, esto expone el plomo en el interior.
- f. Bala semiencajada de punta hueca (Semi-jacketed hollow-point / SJ-HP): es también un bala de caza, con una cavidad en la punta; también ilegales durante el conflicto armado.



Figura IV.6
Balas según su fabricación

Aparte de las balas de caza mencionadas en la figura IV. 6, existen rifles especiales y sus municiones para cazar: escopetas cuyos cartuchos expulsan una carga múltiple de perdigones o bolas de acero cuyo diámetro varía desde 2 hasta 9 mm (figura IV. 7).

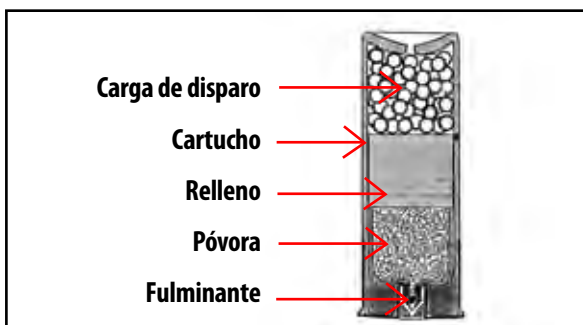


Figura IV.7
Balas de escopeta

Se supone que los combatientes no emplean balas de caza en los conflictos armados. Estas balas están construidas de manera que maten en lugar de herir. La idea es ser más “humanitarios” cuando cazamos animales salvajes y producirles una muerte “rápida y limpia”. Sin embargo, el cirujano se enfrenta a las heridas causadas por esas armas, ya sea por accidentes, por actividad criminal, o porque los combatientes las han utilizado ilegalmente durante el combate.

Los límites internacionales impuestos a las balas usadas por los militares no se aplican a uso interno durante el tiempo de paz; por tanto, el cirujano civil a veces debe enfrentarse a heridas de bala más devastadoras que las que enfrenta el cirujano militar en el campo de batalla.

En la actualidad existen municiones no aprobadas por las convenciones internacionales usadas por fuerzas irregulares en diferentes conflictos. Vendidas supuestamente para ser utilizadas en la caza y de efectos catastróficos en el cuerpo humano.

Algunas atraviesan fácilmente los chalecos antibalas y están siendo ofrecidas en los periódicos.

Las hay incendiarias como Dragon Breath y Dragon Slug elaboradas con base en magnesio; otras como las Flechettes con cerca de 20 unidades por cartucho, estos dardos de metal extra duro en un cartucho de 12 escopeta que atraviesan un chaleco antibalas. Buck and Ball es una munición compuesta por un proyectil de fragmentación y 6 esferas metálicas dentro de un cartucho 12mm, Strung Buck consta de dos esferas de 8.13 mm unidos a un cable de acero en un cartucho de 12mm de efectos devastadores en el cuerpo humano disparadas por una escopeta. Hexolit 32 es un cartucho de 12 mm que dispara una bala expansiva.

La bala 5.56 Nato Greentip que puede perforar un chaleco antibalas así podríamos describir cientos de balas que no están especificadas para uso en la guerra.

Velocidades de boca

Las armas de fuego se dividen clásicamente en dos categorías: de alta velocidad (fusiles) y baja velocidad (armas de mano). Las últimas disparan balas pesadas a velocidades de boca relativamente bajas: 150 a 200 m/s. Un rifle de asalto militar típico dispara una bala más pequeña a una velocidad de boca de 700 a 950 m/s. Esto, sin embargo, no dice nada acerca de la velocidad real cuando la bala alcanza el blanco.

9 mm Luger pistol	350 m/s
.38 Special handgun	260 m/s
.44 Magnum handgun	440 m/s
7.62 x 51 mm NATO rifle	830 m/s
5.56 x 45 mm M16 rifle	960 m/s
7.62 x 39 mm AK-47 Kalashnikov rifle	720 m/s
5.45 x 39 mm AK-74 Kalashnikov rifle	900 m/s
12 gauge shotgun	420 m/s

Figura IV.8
Algunos ejemplos de velocidad de salida de diferentes armas de fuego

Velocidad del sonido	1115 pies/s = 340.3 m/s
Baja velocidad	Menos de 1000 pies/s = 304.8 m/s
Mediana velocidad	1000 a 2500 pies/s = 304.8 a 762 m/s
Alta velocidad	Más de 2500 pies/s = 762 m/s
Hipervelocidad	Más de 5000 pies/s = 1524 m/s

Figura IV.9
Clasificación de las velocidades

El cañón del arma

Una bala es un proyectil largo y cilíndrico que requiere una alta velocidad rotatoria alrededor de su eje longitudinal para desplazarse con estabilidad, esto le confiere un efecto giroscópico. Para lograr este giro, los cañones de fusil se construyen con surcos en espiral interior (giros). Se trata de un “rayado” por cañón, utilizado en todas las armas y rifles de alta velocidad (figura IV. 10).



B. Kneubuehl

Figura IV.10
Corte transversal del cañón de un arma:
5,56 x 45 mm M-16 A4 rifle de asalto militar.
Se observan los surcos y las marcas (los tramos elevados entre las ranuras).

Los cañones de las escopetas son lisos en el interior; no son “rayados”. Esto limita su precisión y distancia de fuego (figura IV. 11).



B. Kneubuehl

Figura IV.11
Escopeta de caza típica de cañón liso

Modalidad de disparo

Otra clasificación de armas de fuego es por cómo se maneja al disparar. Un arma operada con una sola mano puede ser una pistola o un revólver. Si el cañón y la recámara de los cartuchos están en una sola pieza, se trata de una pistola. Si varias cámaras giran detrás del cañón, se le llama revólver. Si se requieren dos manos para operar el arma, se conoce como un fusil, rifle o escopeta. La capacidad de disparo define cómo son disparados los tiros individuales. Para un arma de un solo tiro, cada disparo se carga por separado. Un arma de repetición tiene una reserva con una serie de cartuchos que se cargan manualmente uno tras otro. Si el movimiento de carga se repite de forma automática después de cada disparo, pero cada tiro se dispara de forma individual, se trata de un arma semiautomática. Si la carga automática de cartuchos permite varios disparos con una presión del gatillo, es conocido como un arma automática. En el uso militar moderno, la mayoría de las armas son fusiles automáticos y subametralladoras o pistolas semiautomáticas.

Balística externa

Vuelo

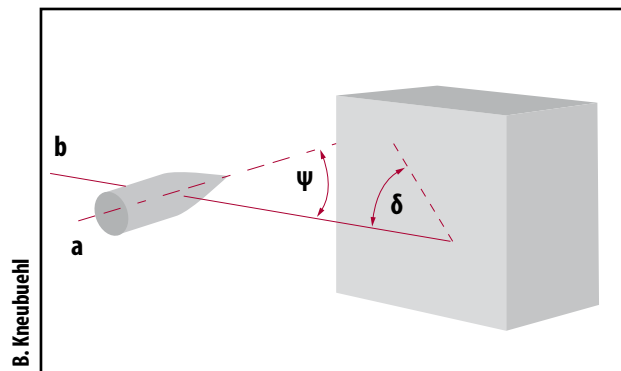
Una vez disparada, muchas variables afectan el vuelo del proyectil tendiendo a influenciar su estabilidad, la precisión de focalización del blanco o de la velocidad. Las variables más importantes son:

- Gira en su propio eje longitudinal, dándole estabilidad giroscópica.
- La distancia recorrida y el efecto de gravedad, incluido el ángulo de disparo: ¿es disparada la bala hacia arriba o es plana la trayectoria?
- La resistencia del aire: la fricción causa el 10% de la resistencia del aire, mientras que el 90% se debe a efectos de la presión; las balas más rápidas son retrasadas proporcionalmente. Las balas de fusil son diseñadas aerodinámicamente para reducir la resistencia del aire, lo que no es el caso de las balas de escopeta o fragmentos metálicos.
- Desviación por el viento.
- Las gotas de lluvia que golpean la bala.
- Si la bala golpea un obstáculo antes de alcanzar el blanco.

Tambaleo

Una bala de rifle no viaja con movimiento simple longitudinal. Debido a su movimiento giroscópico, la bala "tambalea" y es objeto de algunos movimientos complicados (nutación, precesión). Lo más importante es que por el movimiento angular, la bala se mueve hacia arriba y hacia abajo, alejándose de su línea de vuelo, y describe un ángulo con la superficie del blanco en el momento del impacto (figura IV.12). Esto influye en el potencial de las heridas de bala, ya que un importante grado de desvío angular desestabilizará el movimiento de la bala dentro del blanco.

Figura IV.12
Ángulo de la incidencia y el ángulo de impacto:
 a. eje longitudinal de la bala
 b. dirección de vuelo
 Ψ . ángulo de incidencia
 δ . ángulo de impacto



Rebote

Una bala puede golpear un obstáculo durante su vuelo. Puede ser la rama de un árbol, una hebilla de cinturón, un muro de hormigón o el suelo, el casco de un soldado o un chaleco antibalas. Esto provoca un rebote; a la bala se le da un pequeño "empujón" que desestabiliza (figura IV.13). Esto incrementa la desviación angular en el punto de impacto y tendrá consecuencias importantes para el potencial de herida de la bala en el blanco. Si el empujón es suficientemente fuerte, la bala se puede deformar e incluso romperse en fragmentos antes de golpear el blanco.

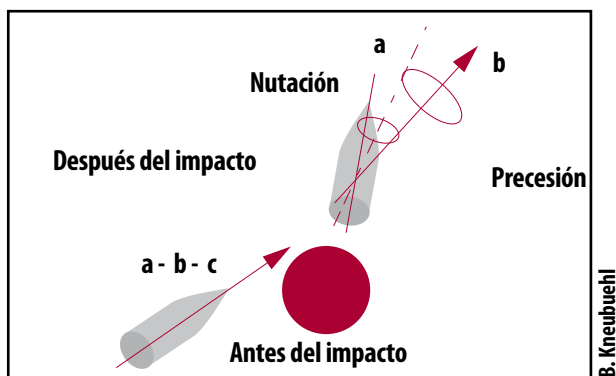


Figura IV.13
Ricochet: efecto sobre una bala
después de la colisión con un obstáculo

Resumen

Existe un gran número de variables que intervienen en la determinación de las características de un proyectil antes de llegar al blanco, las cuales influyen en su conducta en el blanco y la eficiencia en la creación de las heridas. Esto incluye:

- La velocidad en el momento del impacto y cualquier velocidad residual si hay una salida.
- La masa, la forma y la forma del proyectil, la construcción de la bala.
- Tipo de arma, pistola o rifle.
- La estabilidad del proyectil en vuelo.
- Algún tipo de ángulo de desviación en el momento del impacto.

Balística terminal

El papel de la energía cinética

Cualquier objeto en movimiento tiene energía cinética: un cuchillo o un garrote en una mano, una bala disparada por un arma, o un fragmento emitido por una explosión de un obús. Esta energía es descrita por la conocida fórmula

$$E_K = \frac{1}{2} m v^2$$

Esto define la energía cinética total que el objeto posee, pero no define la energía cinética gastada cuando el proyectil pasa a través de un objetivo. Para una bala o un fragmento que no cambia su masa, se calcula a partir de la diferencia en la velocidad entre la entrada y salida.

$$E_{K \text{ EXP}} = \frac{(v_1^2 - v_2^2)}{2}$$

Si no hay salida, entonces $v^2 = 0$, y toda la energía cinética se ha transferido. Si la bala salta en fragmentos, entonces la masa (m) también cambia, y $E_{K \text{ EXP}}$ se modifica.

La energía cinética total es el potencial de causar daño; la energía cinética transferida es la capacidad de causar daños. El daño tisular real, sin embargo, depende de la eficiencia de esta transferencia de energía, determinado por muchas otras variables, como se muestra.

Las armas de acuerdo con energía cinética EK

Otra clasificación de las armas se basa en la cantidad de energía cinética disponible para su transferencia.

- Baja energía: cuchillo o misiles impulsados por la mano.
- Energía media: revólveres.
- Alta energía: rifles militares o de caza, con una velocidad de salida por encima de 600 m/s.

Para los fragmentos metálicos emitidos por una explosión, la velocidad inicial es muy alta, pero disminuye rápidamente con la distancia. El potencial de heridas depende de la masa del fragmento y la distancia de la víctima al arma.

Experimentos de laboratorio

Muchos investigadores han realizado diferentes experimentos para describir el efecto de proyectiles en los tejidos. Los objetivos han incluido cadáveres humanos, varios animales (cerdos, perros, cabras) y simuladores de tejidos.

Bloques de simuladores de tejido cuya densidad o viscosidad está cercana a la del tejido muscular son especialmente preparados con jabón de glicerina. El jabón es plástico y cualquier deformación se mantiene sin cambios, lo que representa el máximo efecto. La gelatina es elástica y la deformación desaparece casi por completo, el experimento es estudiado con cámaras de alta velocidad. Si la presión sobre la gelatina supera el límite de su elasticidad, entonces se quiebra y rasga, mostrando líneas de fractura.

En comparación con cadáveres humanos y animales, los simuladores de tejidos tienen la ventaja de permitir las repeticiones del experimento, cambiando solo una variable a la vez. Estos experimentos de laboratorio son aproximaciones de lo que puede pasar en un cuerpo humano.

Los cirujanos que trabajan para el CICR han colaborado durante muchos años con la balística de laboratorio del Departamento Federal Suizo de Defensa. Estos laboratorios utilizan gelatina y jabón de glicerina para sus experimentos de balística. Sus resultados han sido confirmados en comparación con los casos clínicos tratados por los cirujanos del CICR en diversas zonas de guerra en todo el mundo.

A raíz de estos estudios de laboratorio, se han descrito cinco categorías del comportamiento de proyectiles: balas deformantes y no deformantes provenientes de rifles o fusiles y de armas de mano y fragmentos.

Balas de fusil no deformante

Bala militar encamisada (Full metal jacket —FMJ)

Cuando una bala militar estándar golpea un objeto blando, en un vuelo estable, produce un “canal de tiro” que presenta tres distintas fases: canal estrecho cavidad temporal primaria y canal estrecho terminal (figura IV.14).

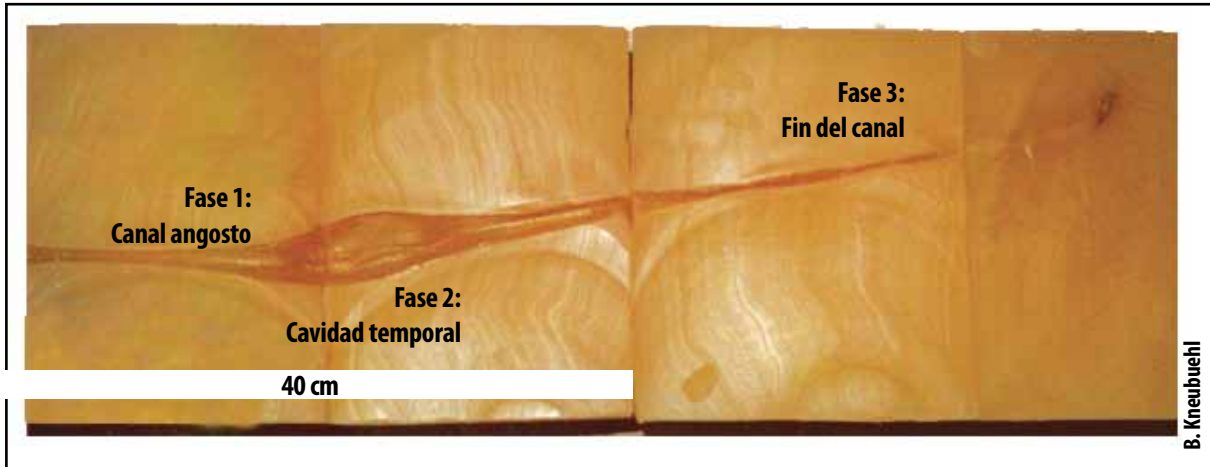


Figura IV.14
Bala no deformante de rifle o fusil en jabón

Fase 1

Canal estrecho recto con un diámetro de alrededor 1,5 veces el calibre de la bala. Cuanto mayor sea la velocidad, mayor será el canal. Los diferentes tipos de balas tienen una diferente longitud de canal estrecho, por lo general de 15 a 25 cm.

Fase 2

El canal se abre en la "cavidad primaria temporal". El diámetro reportado es entre 10 y 15 veces el calibre de la bala.

La figura IV.15 muestra el movimiento de la bala en la gelatina. Empieza a tambalear y da una voltereta de 270°, y luego avanza con la cola hacia adelante. Toda la superficie lateral de la bala entra en contacto con el medio, que desacelera en gran medida la bala y la somete a un stress importante.

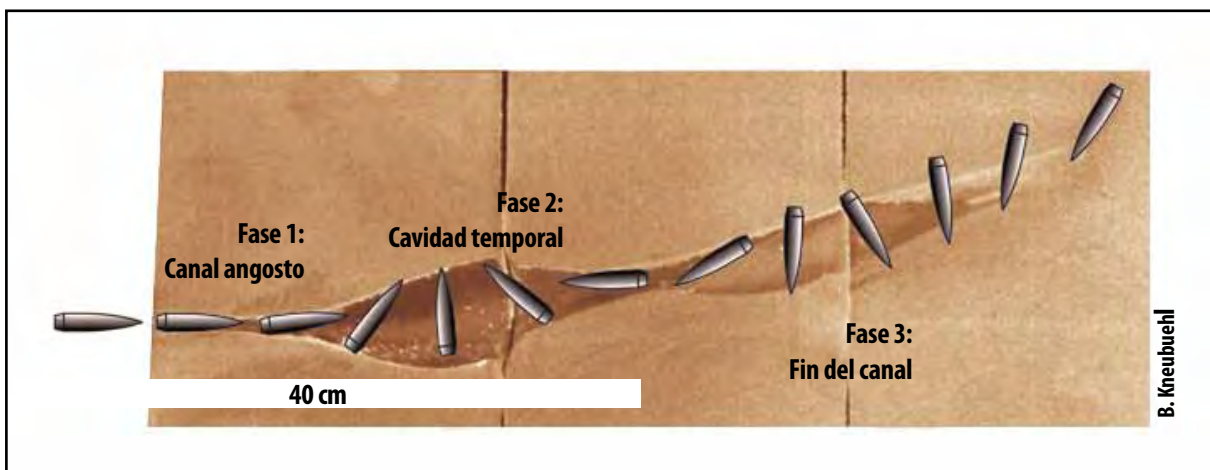


Figura IV.15
En la gelatina o el jabón, la bala gira 270° alrededor de su eje transversal, perpendicular a su eje longitudinal (la gráfica muestra una bala sobrepuesta a un bloque de jabón. la proporción entre la bala y la trayectoria se ha exagerado para beneficio de la claridad)

La desaceleración de la bala implica una liberación de energía cinética, lo cual, a su vez, causa un rápido y masivo desplazamiento radial de la gelatina hacia el exterior, produciendo una cavidad detrás del proyectil; ahí hay un ligero retraso en la producción de la cavidad por la inercia de la masa de gelatina. Hay un vacío casi total en esta cavidad que rápidamente aspira el aire a través del orificio de entrada, y desde el orificio de salida si existe. La cavidad colapsa después de unos pocos milisegundos y se forma de nuevo con un volumen menor. La cavitación continúa hasta que toda la energía transferida se agota: en agua o gelatina, la cavidad tiene alrededor de 7 a 8 pulsaciones; en los tejidos biológicos, por lo general 3 a 4.

El diámetro de esta cavidad depende de las propiedades elásticas del medio, así como de la cantidad de energía cinética transferida. Las fisuras que se irradian desde el canal de disparos indican que el efecto de corte de la cavidad ha excedido la elasticidad de la gelatina.

Fase 3

El efecto voltereta disminuye y la bala continúa su viaje de lado en una velocidad considerablemente reducida. En algunos casos, se observa un canal estrecho y recto; en otros, la voltereta continúa, pero hacia atrás, la bala asume una posición lateral y se produce una segunda cavidad que no alcanza el tamaño de la cavidad temporal primaria. La bala se arrastra hacia delante y finalmente se detiene, siempre con la cola mirando hacia delante.

En un medio elástico como la glicerina, lo que queda en el canal de disparo al final del proceso, y todos los efectos temporales, se llama canal "permanente".

En este capítulo se hará referencia a estas definiciones básicas de las fases de la cadena de disparo.

Tenga en cuenta que estas tres fases se encuentran en todas las balas de fusil encamisadas FMJ; sin embargo, cada bala tiene un canal de tiro específico. El canal estrecho de la bala 7,62 mm AK-47 es largo (15-20 cm), mientras que la 5,45 mm AK-74 produce un canal estrecho de menos de 5 cm antes de iniciar la cavitación.

Tambaleo y voltereta en el blanco

Dando un canal de tiro suficientemente largo, todas las balas encamisadas de rifle FMJ giran en su eje transversal. Dependiendo de cuando se inicia su giro en el eje transversal determina la longitud de la canal de tiro, y el inicio de la cavitación. Esto depende de la estabilidad de la bala "desviación angular en el punto de impacto". Cuanto menos estable es la bala en su vuelo, mayor es el tambaleo, lo que rápidamente traerá una mayor cantidad de la superficie de la bala en contacto con el medio, llevando a un temprano giro sobre el eje transversal y un corto canal de tiro. La rapidez con que la bala encamisada FMJ gira sobre su eje transversal esta en función de su fabricación: masa, centro de gravedad y la distancia de tiro, etc.

La fragmentación de las balas encamisadas (FMJ)

Durante la fase 2 "la cavidad temporal", ciertas balas se deforman o se rompen debido a la enorme presión ejercida sobre ellas. Esto ocurre cuando la interacción entre la bala y el medio es máxima, la cavidad es más amplia y la transferencia de energía cinética es la más alta (figuras IV.16 y IV.17). Si el proyectil actúa sobre medio del blanco, esto es un buen ejemplo de como actúa el medio en el proyectil. Esta fragmentación se produce a distancias cortas de tiro; por ejemplo de 30 a 100 m; la estabilidad depende de la construcción de la bala.



Figura IV.16
Fragmentación de bala encamisada durante la fase 2 ej cavitación temporaria

La bala se aplasta en sus lados, se dobla en la mitad y, por último, la camisa se quiebra y el plomo dentro se esparce (figura IV.19). Esto se llama la "lluvia de plomo"; es lo que se ve en los rayos X. Si se rompe la bala, el fragmento más pequeño se desvía hacia abajo. La fragmentación depende de la construcción de la bala y de la velocidad; con velocidades de impacto por debajo de 600 m/s, ninguna bala encamisada se deforma o se rompe.

Si la bala se fragmenta, la cavidad temporal primaria es mayor que en el caso de una bala intacta. Esto representa mayor transferencia de energía cinética y tiene importantes repercusiones clínicas.

Deformación de balas de fusil: "Dum-Dum"

Algunas balas (por ejemplo, las balas de caza) se construyen para deformarse siempre o se rompen en fragmentos: el hueco en la punta, la semiencajada (SJ), la de punta blanda, etc (figura IV.17). Estos suelen agruparse bajo el término de balas "dum-dum" y son ilegales, para uso militar según el derecho internacional.

Las balas deformables están construidas para cambiar su forma fácilmente ("hacerse como hongo"); esto incrementa el área de sección transversal sin perder masa. La bala deformada pesa tanto como la original. Se utilizan principalmente en muchas armas de mano con velocidad de salida por debajo de 450 m/s, y están disponibles para uso interno (fuerzas especiales de la policía y los criminales). Las balas fragmentadas, por el contrario, se separan y pierden masa, y crean una "pared" de las partículas, aumentando así el área total efectiva de la sección transversal. Se utilizan para la caza.

La figura IV.18 demuestra como una bala semi-encamisada de rifle se deforma como un hongo inmediatamente al impacto con un medio suave. El incremento de la sección transversal causa un mayor interacción bala-medio; la bala pierde velocidad rápidamente, liberando energía cinética muy temprano. El canal estrecho desaparece casi por completo, y la cavidad temporal se produce justo después del impacto. Al principio, la cavidad es casi cilíndrica, y luego decrece cónicamente.



Figura IV.17
Bala encamisada rota exponiendo su contenido de plomo

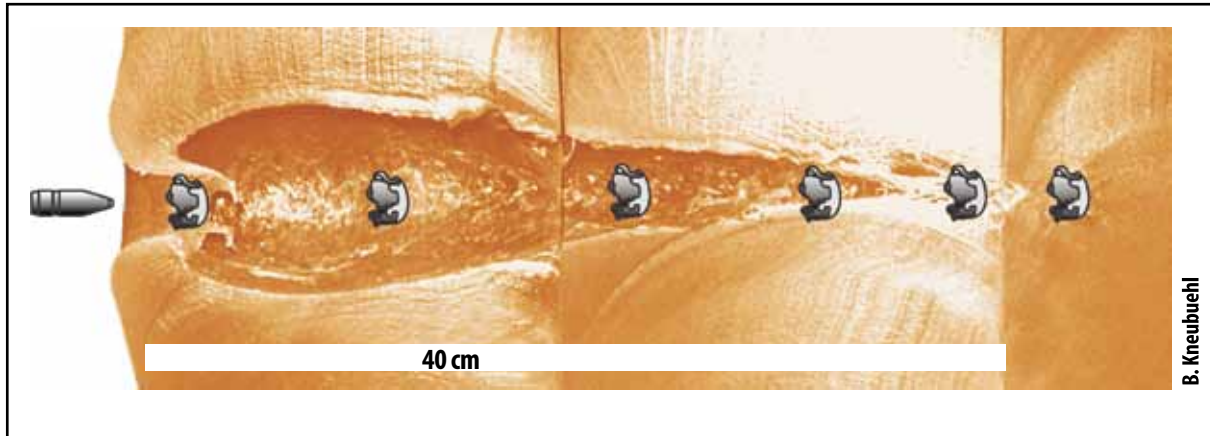


Figura IV.18

Deformación de una bala semi-encamisada de rifle (SJ) en jabón. La bala toma forma de hongo inmediatamente después del impacto y continúa la trayectoria lineal. (Secuencia gráfica de la bala sobrepuesta en un bloque de jabón).

La diferencia principal entre la bala encamisada (FMJ) y la bala semi-encamisada (SJ) es que la profundidad de penetración de la transferencia de energía máxima se produce en el canal de disparo. El volumen de las cavidades es igual en los dos ejemplos de la figura IV.19; indica la transferencia de la igualdad de la energía cinética.

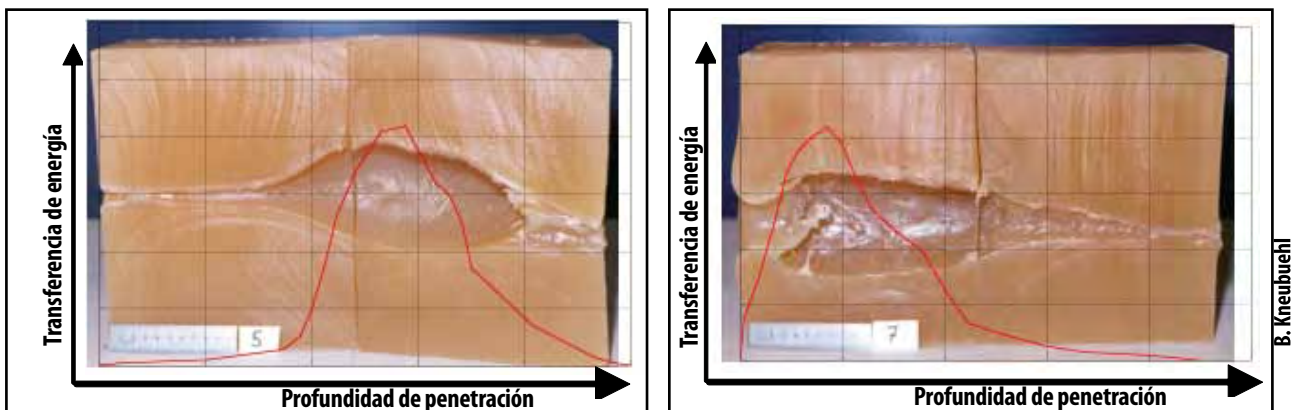


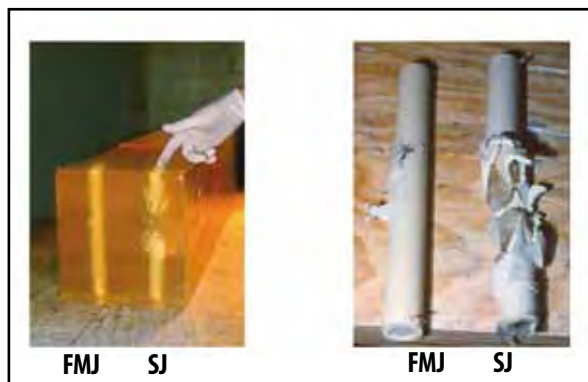
Figura IV.19

Los dos bloques de jabón muestran comparativamente los perfiles de balística de la bala encamisada y la semi-encabezada. La transferencia de energía cinética ocurre muy rápidamente con la bala semi-encamisada.

El mismo efecto se puede demostrar cuando se utiliza un simulador de hueso sintético recubierto con gelatina (figura IV.20).

Figura IV.20

La comparación de la bala encamisada (FMJ) con la semi-encamisada SJ: hueso sintético a poca profundidad de la gelatina. La bala encamisada (FMJ) rompe el simulador de hueso durante la fase de tiro estrecho, y el canal de tiro es prácticamente igual con o sin el simulador de hueso. A la misma profundidad, la bala semi-encamisada SJ fragmenta el simulador de hueso por completo.



Efecto de rebote

Cuando una bala encamisada (FMJ) choca contra un obstáculo antes de llegar al blanco, se desestabiliza. Ante el impacto, no hay canal estrecho y el canal de disparo recuerda lo que ocurre con una bala deformable o bala dum-dum (figura IV.21). Este fenómeno acarrea importantes consecuencias clínicas.

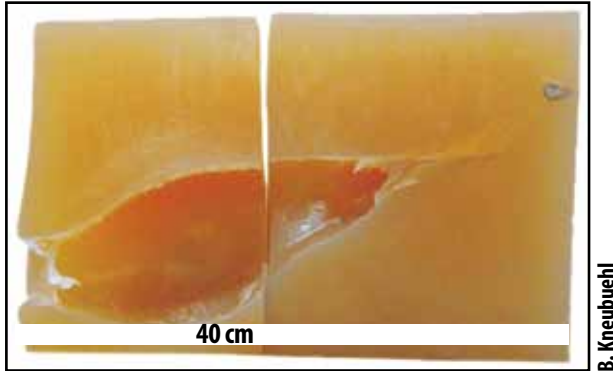


Figura IV.21
Efecto en el jabón de una bala encamisada (FMJ) de rifle después del rebote. El ángulo de gran impacto después de rebotar desestabiliza la bala, que cae fácilmente y no existe canal de tiro. Tenga en cuenta que la cavitación se produce casi de inmediato con el impacto, similar a una bala de SJ.

Tenga en cuenta que la construcción del encaminamiento no es el único factor determinante en el comportamiento de la bala, sea encamisada o semi-encamisada. Es muy posible fabricar una bala que se fragmente a altas velocidades, se deforme a velocidades media o mantenga su forma a bajas velocidades.

Balas de revólveres

Las balas de los revólveres suelen ser más pesadas que las de fusil.

Bala no deformable

El canal de tiro de una bala no deformable muestra poco tambaleo y no gira sobre su eje transversal; la bala permanece con la punta hacia delante hasta penetrar profundamente (figura IV.22). La cavitación temporal es larga y estrecha.

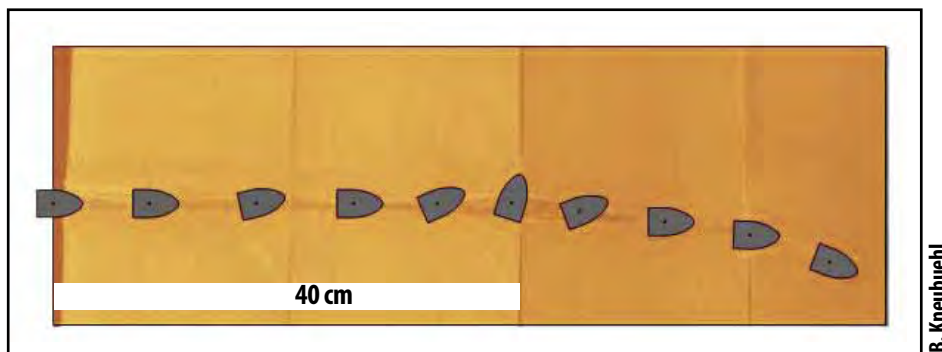
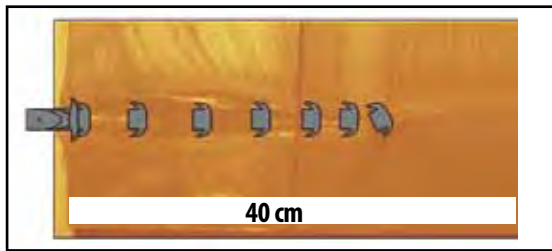


Figura IV.22
Bala encamisada

Bala deformable

Una bala de punta suave, deformable, es usada por las fuerzas especiales de la policía El hongo. Se deforma a la entrada (figura IV.23). La gran área de sección transversal provoca una reducción brusca de velocidad y la transferencia de energía cinética es inmediata y grande.

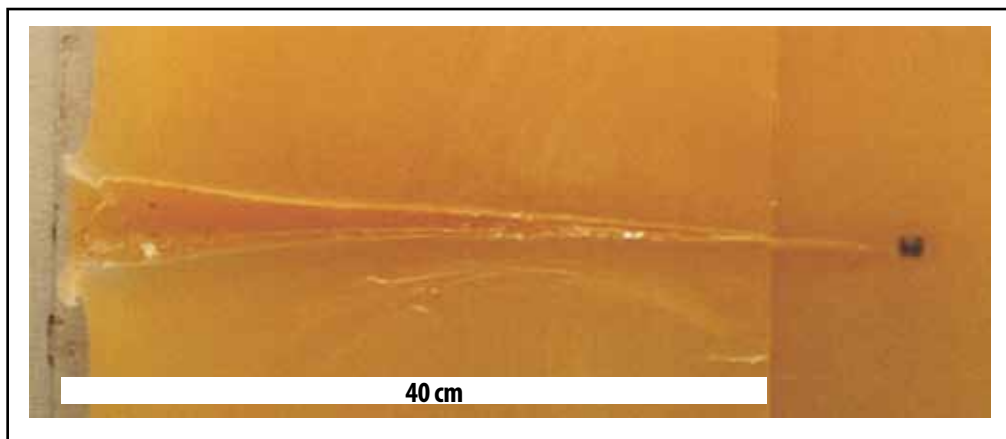


B. Kneubuehl

Figura IV.23
Bala deformable de revólver en jabón:
se observa el efecto hongo
(secuencia gráfica de la bala sobrepuesta en bloques de jabón).

Fragmentos

Los fragmentos que se desprenden de la explosión de bombas, cohetes o granadas no son aerodinámicos; tienen forma irregular. Su velocidad disminuye rápidamente con la distancia, debido a la oposición del aire. Tienen una trayectoria de vuelo inestable con una rotación irregular alrededor de un eje indefinido. Al impacto, la mayor sección transversal entra en contacto con la superficie del blanco, transmitiendo inmediatamente un máximo de energía cinética. No hay tambaleo o voltereta dentro del blanco.



B. Kneubuehl

Figura IV.24
El perfil del fragmento en el jabón: el punto más ancho se encuentra a la entrada. La cavidad es cónica.

El canal de tiro siempre tiene el diámetro más grande en la cavidad de entrada, y es más grande que el diámetro del fragmento. La cavidad disminuye constantemente en forma de cono (Figura IV.24).

La profundidad de penetración del fragmento dependerá de su energía cinética, pero con una relación particular entre la velocidad y la masa. La figura IV.25 muestra dos fragmentos con la misma energía cinética. Los volúmenes de los conos son iguales. Por tanto, un fragmento liviano, pero muy rápido, tiende a transferir la mayor parte de su energía poco después del impacto en el blanco; un fragmento pesado y lento penetra más y disipa su energía a lo largo de un canal de tiro más largo.

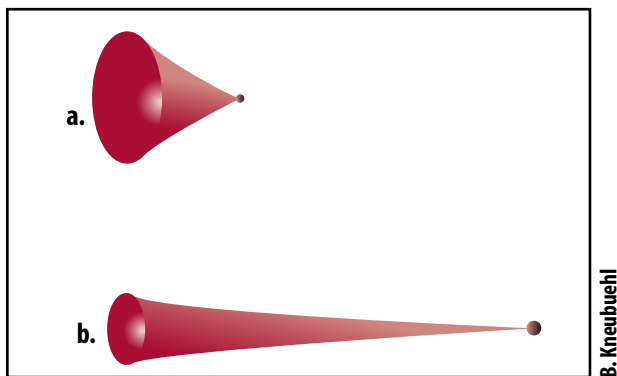


Figura IV.25
Dos fragmentos con igual energía cinética. Nótese la diferencia de energía depositada a lo largo del trayecto. Se observa la diferencia de las cavidades:
a. fragmento liviano y rápido;
b. fragmento pesado y lento.

Balística de las heridas

Los proyectiles en movimiento causan heridas por una transferencia de energía cinética al cuerpo que impactan, destruyendo, alterando y deformando los tejidos. Uno de los estudios de la balística de las heridas es para comprender los mecanismos que se producen en este tipo de lesiones. *Potencial para herir es una cosa; la herida real que enfrenta el cirujano es otra.*

Estudios de laboratorio en comparación con el cuerpo humano

Los experimentos con simuladores de tejidos ayudan a comprender los procesos en el trabajo. Los modelos de laboratorio son, sin embargo, solo una aproximación y muestran únicamente la parte física del proceso. La estructura de los tejidos del cuerpo humano es mucho más compleja en un modelo de laboratorio para duplicar las lesiones. Los simuladores de los tejidos tienen la desventaja de ser medios homogéneos, mientras que los tejidos vivos no lo son, como se describe más adelante. Los resultados de laboratorio se deben comparar con casos clínicos para su confirmación. Esto ha sido el procedimiento del CICR en relación con el laboratorio de la Armada en Thun, Suiza.

En el mundo real, la práctica clínica tiene muchas variables implicadas que no pueden ser predecibles; el cirujano no puede decir con certeza cuál bala causará una herida específica ni cómo lo hará. Sin embargo, después de un buen examen clínico, el cirujano puede entender mejor la patología de lo que ve, cómo se creó y que tipo de tratamiento quirúrgico es necesario. El tipo de herida, su localización anatómica y la cantidad de interrupciones tisulares reales son los factores clínicos determinantes.

Interacción proyectil-tejido

Cuando una bala impacta en un cuerpo humano, existe una interacción entre el proyectil y el tejido que resulta dañado. La influencia de los tejidos en la bala es recíproca. Esta interacción depende de una serie de factores, en que todo es el resultado en la transferencia de la energía cinética del proyectil a los tejidos.

Esta transferencia de energía cinética puede comprimir, cortar o rasgar los tejidos, causando aplastamiento, laceración o estiramiento. La transferencia de energía local en cada punto de la trayectoria de la bala es más importante que la cantidad total de energía transferida en la producción del daño tisular. La lesión en el tejido se debe a la compresión, corte o cizallamiento, aplastamiento, laceración y estiramiento.

Una bala que impacta el cuerpo humano muestra las mismas tres fases que en los simuladores de laboratorio, si el trayecto de la bala es suficientemente largo. En los experimentos de laboratorio con glicerina, el canal "permanente" se define como lo que queda de los disparos al final del proceso y de todos los efectos temporales. En

los tejidos biológicos, la “cavidad de la herida permanente” del canal de tiro es el daño tisular definitivo después de tener en cuenta todos los efectos temporales. Este es el canal de la herida que el cirujano ve y es el resultado final de la aglomeración del aplastamiento de los tejidos.

Lesiones de aplastamiento y desgarro

El proyectil causa compresión física separando los tejidos en el canal de tiro, aplastándolos y desgarrándolos. Este es el efecto físico inmediato de una herida penetrante en el cuerpo; la bala daña los tejidos con los cuales está en contacto directo, cortándolos como lo haría un cuchillo. Este daño tisular permanente se encuentra en la herida final. Este es el efecto principal causado por armas de baja y media energía; por ejemplo, revólveres o pistolas.

A altas energías, cuando una bala gira en su eje transversal o se deforma, una gran área de tejido es expuesta a su sección transversal efectiva y sufre aplastamiento. El trayecto dejado atrás por el aplastamiento no es igual a su largo, pero se incrementa con el tambaleo de la bala en los tejidos.

Lesiones de estiramiento

Los tejidos tienen una capacidad elástica que se resiste a la tracción de estiramiento. Cuando se llega a determinado límite, los capilares se rompen y se produce contusión de los tejidos. Más allá de este límite crítico, los tejidos son desgarrados, de la misma manera que, en el laboratorio, la gelatina muestra las líneas de fractura. El daño del tejido por estiramiento puede ser permanente o temporal.

El estiramiento del tejido se produce durante la cavitación, que tiene lugar en todas las heridas de proyectil —cualquiera que sea la energía, el tipo o el movimiento del proyectil— y en todos los puntos a lo largo del canal de tiro. Hay incluso un efecto de cavitación menor durante la fase 1 del estrecho canal de tiro.

El volumen de la cavidad se determina por la cantidad de energía disipada y la relación de elasticidad-resistencia del tejido. Esta cavitación de estiramiento realiza un trabajo sobre los tejidos dañados por el aplastamiento. A esto se agrega el daño local inmediato. En las heridas con proyectiles de baja y mediana energía, esta cavitación es mínima.

Cuando una bala gira sobre su eje transversal (se deforma o se fragmenta), la liberación de la energía cinética es mucho mayor y se superpone en el gran aplastamiento de tejido. Una fase 2 larga, con cavidad temporal, es el resultado de un desplazamiento momentáneo masivo de tejidos en todas las direcciones hacia afuera del trayecto de la bala.

Al igual que en la gelatina, la cavidad pulsa: una aceleración elástica seguida de una desaceleración de los tejidos circundantes es un efecto de cizallamiento. El vacío creado en la cavidad absorbe aire, contaminantes y cuerpos extraños (tejido de la ropa, polvo etc.), y bacterias, a través de la entrada y la salida de la herida.

En las heridas de alta energía, la cavidad temporal puede ser hasta 25 veces mayor que la cavidad permanente que deja atrás, y casi siempre entre 10 y 15 veces el diámetro de la bala. Aunque este volumen es proporcional a la energía cinética disipada, y tendrá efecto sobre la cantidad de daño tisular, otros factores relacionados con los tejidos pueden ser aún más importantes para determinar la extensión real de la lesión.

Factores tisulares

La resistencia al aplastamiento, laceración y estiramiento difiere mucho en los distintos tipos de tejidos y de acuerdo con las estructuras anatómicas. La elasticidad de los tejidos y la heterogeneidad son factores importantes para determinar gran parte de la interacción bala-tejidos.

Elasticidad del tejido

Los tejidos elásticos toleran bien el estiramiento, aunque pueden sufrir aplastamiento severo. El pulmón y la piel tienen una excelente tolerancia, y relativamente dejan pocos daños residuales después del estiramiento. El músculo esquelético y la pared del intestino vacío tienen buena tolerancia. El cerebro, el hígado, el bazo y el riñón no son elásticos, y se rompen cuando se estiran. Los órganos llenos de líquido (corazón, vejiga llena, estómago lleno y los intestinos) reaccionan mal a causa de la no compresión de los tejidos líquidos, y pueden “explotar”.

Los nervios y los tendones son móviles; los vasos sanguíneos son elásticos. Por lo general son expulsados en el camino de la cavitación.

El hueso cortical es denso y rígido y se resiste al estiramiento. Sin embargo, si la cavitación acelera a una gran masa muscular con la energía suficiente, el hueso se dobla más allá de su resistencia a la tracción y se rompe, incluso puede romperse con violencia, especialmente la diáfisis de un hueso largo. Este fenómeno es un ejemplo de una fractura sin impacto directo de una bala. El mismo mecanismo se lleva a cabo durante la fractura de un daño contundente, a excepción de que la energía transferida para doblar el hueso se produce desde el exterior.

Heterogeneidad del tejido

Además de estas consideraciones de la elasticidad de los tejidos, es preciso considerar la particular anatomía local. Un bloque de gelatina se asemeja al músculo esquelético en su elasticidad y densidad, pero es homogénea. El cuerpo humano es una mezcla de tejidos elásticos y rígidos que incluyen compartimientos aponeuróticos adjuntando los músculos, tendones, ligamentos, vasos sanguíneos grandes, los nervios y los huesos. No solo hace que cada elemento anatómico una fuerza de elasticidad tensil diferente, como que la mixtura de los elementos que lo componen, que tienen sus características interactivas propias. Estas diversas interacciones de los órganos, de los tejidos blandos y las estructuras óseas con el proyectil lo hacen muy complicado.

Unión y límites

La fuerza como los tejidos se mantienen juntos y estructuras circundantes como la aponeurosis de variados grosores también afecta la cantidad de daño permanente que la cavidad de estiramiento puede dejar atrás. Si un lado de una estructura es fijo y el otro tiene la movilidad, se produce una fuerza de cizallamiento. Los planos aponeuróticos pueden servir también como canales para la dispersión de la energía, caminos de menor resistencia para tejidos más alejados.

Los bordes que limitan la pulsación de una cavidad temporal pueden ser muy significativos. Entre ellos figuran no solo la fascia y la aponeurosis, sino también órganos llenos de fluido o huecos: el cerebro en el cráneo rígido, el corazón, la vejiga urinaria llena. Un estómago vacío será simplemente atravesado por una bala estable. La misma bala hará que el estómago lleno “explote”.

Un ejemplo gráfico de laboratorio se encuentra en las figuras IV.26A y IV.26B. Las dos imágenes muestran los resultados con una cavidad de bala de alta energía. La

manzana, literalmente, estalla tras el paso de la bala. Tenga en cuenta que el efecto de cavitación siempre sigue al paso de la bala; no es simultáneo.



Figura IV.26

A. Demostración del efecto limitante de la cavitación temporal debido a una bala de rifle de alta energía. B. La manzana literalmente explota después del paso de la bala.

Clínicamente, estos efectos pueden crear paradojas aparentes. Por ejemplo, una bala pesada y lenta puede causar una herida severa en los tejidos de alta elasticidad, como el pulmón, que una bala rápida y liviana con más energía cinética. Cuanto más pesada y más lenta la bala produce más lesión por aplastamiento y menos por transferencia de energía cinética. Cuanto más rápida la bala, mas rápidamente se usa la energía en la creación de la cavidad temporal, lo que deja poco daño residual en tejidos elásticos. Sin embargo, la bala rápida y ligera produce más daño en tejido menos elástico (hígado, cerebro), que no se pueden acomodar al estiramiento adecuadamente. La transferencia de energía cinética no afecta a todos los tejidos en la misma medida y de la misma manera.

Descripción patológica de la cavidad de la herida permanente

La cavidad permanente de la herida final que el cirujano ve es el resultado de una mezcla de aplastamiento, laceraciones y estiramiento de los tejidos. La mayor parte de los daños en la mayoría de las heridas en balística se debe al aplastamiento directo y a la laceración.

Se produce una serie de cambios macroscópicos y microscópicos. La vasoconstricción grave que blanquea la piel alrededor de la entrada de la herida se produce luego de 3 a 4 horas debido al estiramiento, es seguida por una reacción hiperémica que dura hasta 72 horas.

En la herida del músculo esquelético, se han descrito tres zonas histológicas (figura IV.27).

1. Zona de aplastamiento del canal de la herida llena de tejidos desgarrados y necróticos: 2 a 4 veces el diámetro de la bala.
2. Zona de contusión del músculo adyacente al trayecto del misil: el espesor de esta zona es variable, con un promedio de 0,5 cm. Los daños en los tejidos son irregulares y desiguales.
3. Zona de Concusión de distancia variable, con la congestión y la extravasación de sangre: el estiramiento no es suficiente para desgarrar los tejidos, pero es suficiente para dañar los capilares. La demarcación entre la contusión y las zonas de conmoción no están siempre bien definidas.

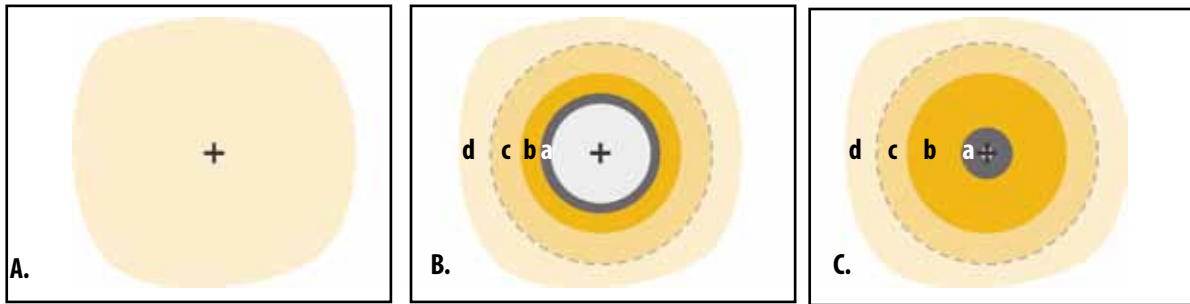


Figura IV.27

Esquema de los cambios histopatológicos en el canal de tiro:

- A Canal geométrico de tiro.**
- B Fase de cavitación temporal máxima.**
- C Canal de tiro final.**

- Donde:**
- a: Zona de los tejidos triturados**
 - b: Zona de contusión**
 - c: Zona de la concusión**
 - d: Tejidos no afectados**

Estos cambios histológicos son más severos con alta transferencia de energía cinética y mayor rotación sobre el eje transversal o deformación de la bala, y no cambian notablemente después de 72 horas. El daño a los tejidos es irregular en la herida. La cantidad del daño que es irreversible no es inmediatamente evidente. Esto tiene consecuencias obvias para el tratamiento de la herida y la extensión de la cirugía que se necesitará.

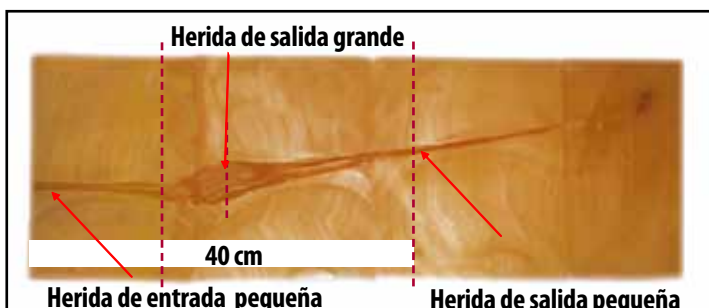
Las bacteria también se observan en la cavidad permanente. El efecto de la succión de la cavitación aspira la flora bacteriana desde el exterior. Así como los proyectiles no son estériles, el calor del disparo no es bastante elevado y no dura suficientemente para esterilizar la bala.

Aplicaciones clínicas

El aspecto exterior de una herida de bala puede ser engañoso. Un pequeño agujero de entrada y de salida puede estar asociado con daño interno extenso.

La longitud del canal de disparo en el cuerpo, la existencia de un orificio de salida y las características particulares de las estructuras en el recorrido afectan en gran medida la herida final causada por una bala de alta energía, que el cirujano observará finalmente.

La posición de la fase 2 de la cavidad temporal a lo largo de la trayectoria de la herida es clínicamente muy pertinente. La figura IV.28 muestra la trayectoria de una bala de rifle encamisada FMJ en un bloque de jabón en el laboratorio, con una herida de entrada simple y tres orificios de salida posible.



B. Kneubuehl

Figura IV.28
La salida del proyectil puede ocurrir antes, durante o después de la cavitación, dependiendo de la longitud del canal de tiro en el cuerpo.

La parte lesionada del cuerpo puede no ser suficientemente larga para que se produzca cavitación temporal. Las figuras IV.29A y IV.29B muestran la pequeña entrada y salida de las heridas a lo largo del estrecho canal de la fase 1, con pequeño compromiso tisular.

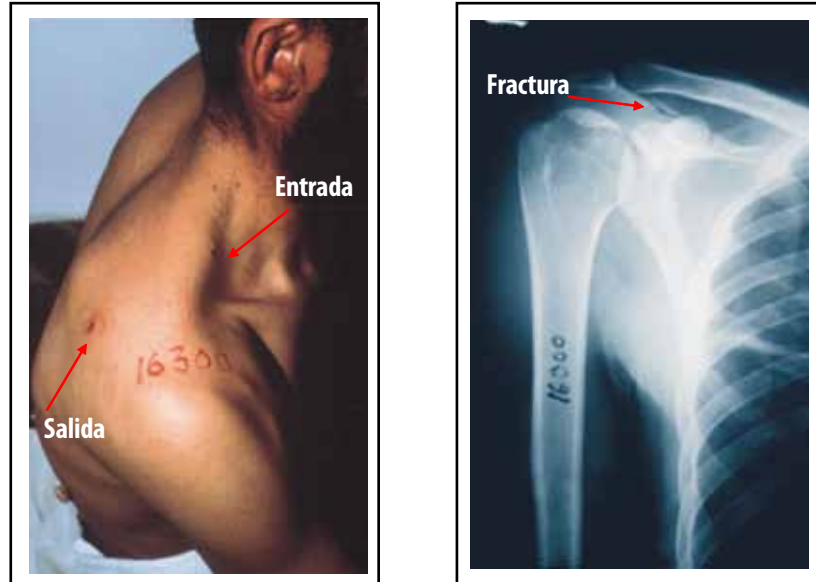


Figura IV.29 A. y B.

- A. Heridas de entrada y salida pequeñas, del acromion: fase 1, herida en canal estrecho solamente. lesión transfixiante.
- B. La radiografía muestra una pequeña fractura perforantes.

La herida de salida es grande cuando el proyectil sale durante la cavitación (figuras IV.30A, IV.30B y IV.30C)

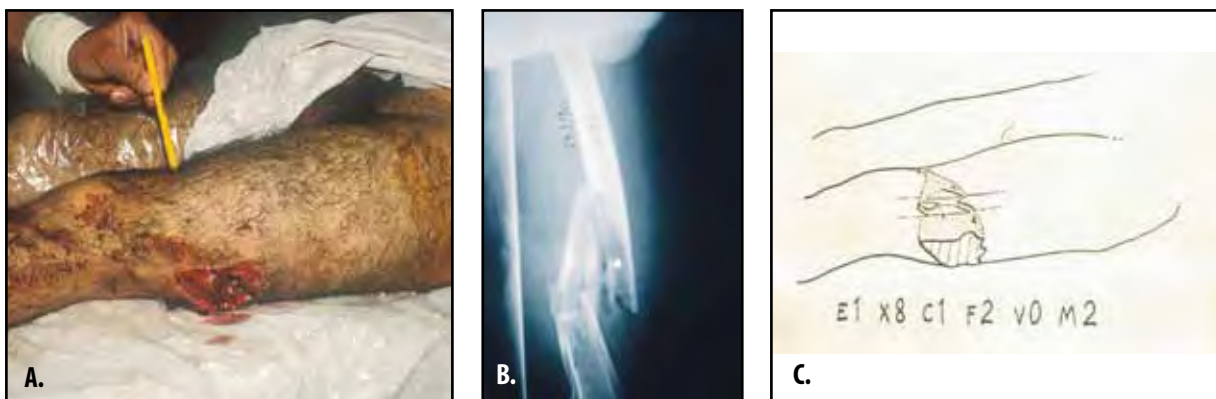


Figura IV.30 A., B. y C.

- A. Herida de bala en el muslo, la herida de entrada es medial y la herida de salida grande en el aspecto lateral.
- B. Existe una severa fractura conminuta del fémur y fragmentación de la bala.
- C. La salida se produjo durante la cavitación. La fragmentación de la bala es una muestra indicadora de daño tisular severo. Clasificación de la herida CICR: Grado 3, Tipo F.

Cuando la herida de salida se produce después de la cavitación, es pequeña, pero el daño interno es severo (figuras IV.31A y IV.31B).

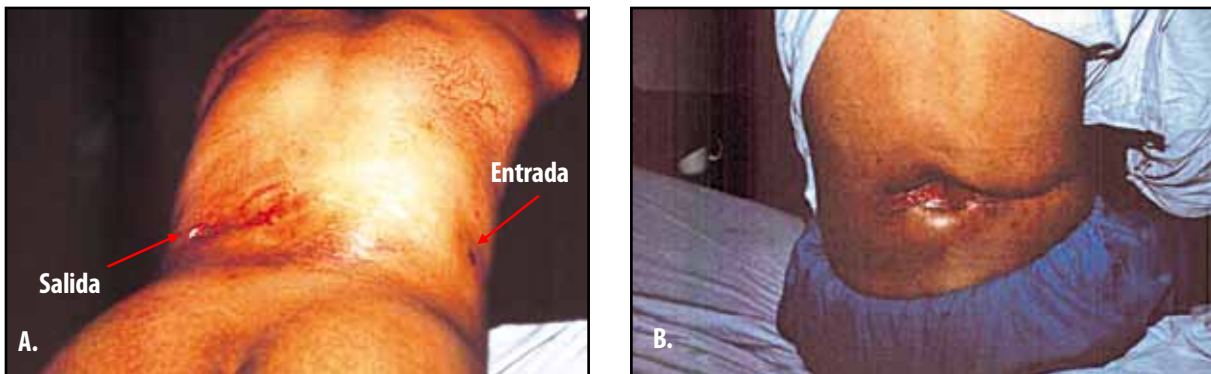


Figura IV.31

- A. Pequeñas heridas de entrada y salida con daños severos en la mitad.**
- B. La misma herida después del desbridamiento y con cicatrización parcial.**

Con una bala de arma de fuego manual (pistola o revólver), los efectos de cavitación son mínimos y el canal de la herida al final está casi en su totalidad formado por el aplastamiento de las estructuras, cualquiera que sea la longitud del canal de tiro (figuras IV.32A y IV.32B).



Figura IV.32 A. y B.

- A. Pequeñas heridas de entrada y salida de una bala encamisada FMJ de un arma manual: demostración en un bloque de jabón.**
- B. Herida de bala por arma manual en el muslo.**

Hueso

El impacto directo de una bala en el hueso es diferente según el lugar donde esto ocurre en el canal de tiro. Tres situaciones clínicas surgen, correspondientes a las fases del canal de tiro. En el primer caso, la bala es estable y en la fase 1 produce una pequeña herida perforante. Se produce una pequeña cavitación y el hueso se colapsa sobre sí mismo. El agujero final es menor que el calibre de la bala (figura IV.29B).

En el segundo caso, el hueso se rompe en múltiples fragmentos debido a una mayor liberación de energía cinética por la mayor sección transversal de la bala que rota sobre su eje transversal durante la fase 2 (figura IV.33). Cada fragmento crea su propio daño al aplastar estructuras cercanas; el músculo es cortado entre los fragmentos. Posteriormente, la cavidad temporal actúa en este músculo desmenuzándolo por su baja resistencia a la tracción, la cavidad es mayor y al final del canal la herida que queda es más grande. Los fragmentos óseos permanecen siempre dentro de la cavidad temporal, no producen una segunda nueva herida fuera de la cavidad. Pedazos de

músculo desprendidos y los fragmentos óseos se encuentran dentro de la herida final, que suele ser muy severa. Esto tiene relevancia clínica en el manejo de estas heridas.



Figura IV.33
Fractura severa con minuta de la tibia.daño tisular severo. Clasificación de la herida CICR: Grado 3, Tipo F.

El daño que se produce en el hueso durante la fase 3 del canal de tiro depende de cuánta energía cinética permanece en la bala. Si es una cantidad muy pequeña, el hueso detendrá la bala sin fracturarse.

Rebote

Como se observó en los simuladores de tejido, un rebote de bala encamisada FMJ crea una herida que se asemeja a una bala de punta blanda, a una bala dum-dum: el principio de disipación temprana de energía a través del aplastamiento y estiramiento (figura IV.34). Este fenómeno puede ser importante para un soldado que lleva una armadura en el cuerpo. Si la armadura es atravesada por una bala, la herida puede ser más grave que si no hubiera estado usando el dispositivo de protección.



Figura IV.34
La herida de rebote de una bala encamisada FMJ se asemeja a la de una bala dum-dum. La cabeza del húmero ha explotado literalmente.

Tenga en cuenta que la gente no es herida en la posición anatómica. La situación del grupo muscular puede alterarse con la posición del paciente y esto puede ocultar el trayecto, alargarlo o acortarlo.

Alteraciones de la bala y fragmentos secundarios

A velocidades de impacto superiores a 700 m/s, las balas encamisadas FMJ estándar tienden a fragmentarse en los tejidos a distancias de tiro corto (<30-100 m). Algunos de estos fragmentos hacen su propio trayecto de tejido aplastado. La lesión del tejido por la fragmentación de la bala es entonces sinérgico: los tejidos son perforados en múltiples lugares por múltiples trayectos de los fragmentos de la bala, lo que debilita la cohesión del tejido antes de ser sometido al estiramiento de la cavitación. La lesión es grave. El mismo fenómeno se produce con perdigones de escopeta, y cada pastilla crea su propio trayecto de aplastamiento.

Clínicamente, una radiografía muestra una "lluvia de plomo" de una bala fragmentada. Esto debe alertar al cirujano de que aparentemente se produjo una gran transferencia de energía cinética a los tejidos y, por consiguiente, daño grave (figura IV.35).



Figura IV.35
La fragmentación de la bala: una "lluvia de plomo".

Otros proyectiles secundarios son objetos a los que la bala imparte movimiento suficiente mediante la transferencia de energía cinética. Estos pueden incluir cuerpos extraños; por ejemplo, un cinturón, una hebilla, una piedra pequeña, el contenido metálico de un bolsillo, el material de los chalecos antibala o cuerpos autólogos que incluyen dientes, empastes dentales, dentaduras postizas y fragmentos de hueso (una vez un cirujano del CICR encontró un trozo de una mandíbula rota incrustada en el cuello del paciente).

Onda de choque sónica en los tejidos

Un proyectil en vuelo produce una serie de ondas que se propagan a la velocidad del sonido (330 m/s en el aire). Cuando el proyectil golpea a una persona, estas ondas sónicas se propagan en todo el cuerpo a la velocidad del sonido (cuatro veces la velocidad del sonido en el aire).

Esta onda de choque sónica puede tener una gran amplitud, pero es de muy corta duración; por tanto, no es suficiente para desplazar o lesionar los tejidos. Sin embargo, los investigadores han observado cambios microscópicos en la célula, así como la estimulación de los nervios periféricos, si la presión generada llega a determinado umbral. La estimulación del nervio se produce inmediatamente, mientras que el daño de la célula es evidente solo después de seis horas. Ocasionalmente, la neuropraxia de corta duración parece el único daño clínicamente relevante.

Presión de onda en los tejidos y los vasos sanguíneos

Esta onda de presión forma parte del fenómeno de la cavitación temporal y no se debe confundir con la onda de choque sónica. El límite exterior de la cavidad consiste en un "frente" de los tejidos comprimidos, lo cual crea una onda de presión en el límite de la compresión del tejido. La onda se desarrolla plenamente después de la cavitación y disminuye con la distancia. Se mide en milisegundos (mil veces más larga que la onda de choque). La onda de presión, por tanto, puede afectar capilares o provocar su trombosis, ruptura de un intestino lleno o del hígado; puede causar desprendimiento de la retina, fracturas a distancia de la cavidad temporal.

Además, los vasos sanguíneos contenidos en los tejidos se comprimen y se vacían de repente con la compresión del tejido. Esto crea una onda de presión en la columna de sangre que se propaga fuera del lugar de la cavitación. El resultado clínico de esta onda de presión a lo largo del curso de un vaso sanguíneo puede causar trombosis o disección de la íntima o la muscular.

Heridas por fragmentos

Su forma no aerodinámica significa que los fragmentos pierden rápidamente la velocidad en el aire. Se han reportado velocidades iniciales de hasta 2.000 m/s; la velocidad de impacto en los sobrevivientes suele ser mucho menor. Si la persona está muy cerca del artefacto explosivo, la penetración es profunda. Si está muy lejos, la víctima solo es "salpicada" superficialmente con múltiples fragmentos.

Los fragmentos no rotan en los tejidos, como se demostró en el simulador de tejido. La mayoría de los daños en los tejidos se producen por aplastamiento. Al final de la trayectoria, los bordes afilados e irregulares de los fragmentos cortarán los tejidos. Por el contrario, una bala tiende a hacer a un lado los tejidos, al final de su trayectoria. El perfil se asemeja a una herida de cono de destrucción de tejido, con el mayor diámetro en la entrada, ya que la mayoría de la energía se disipa en la superficie. El diámetro de la herida de entrada puede estar en cualquier lugar entre 2 y 10 veces el calibre del fragmento, dependiendo del impacto, la velocidad, la masa y la forma (figuras IV.36A, B y C).

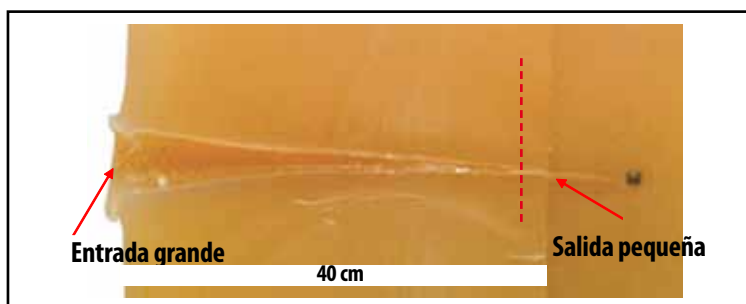


Figura IV.36 A.
A. Demostración de herida por fragmento en bloque de jabón.

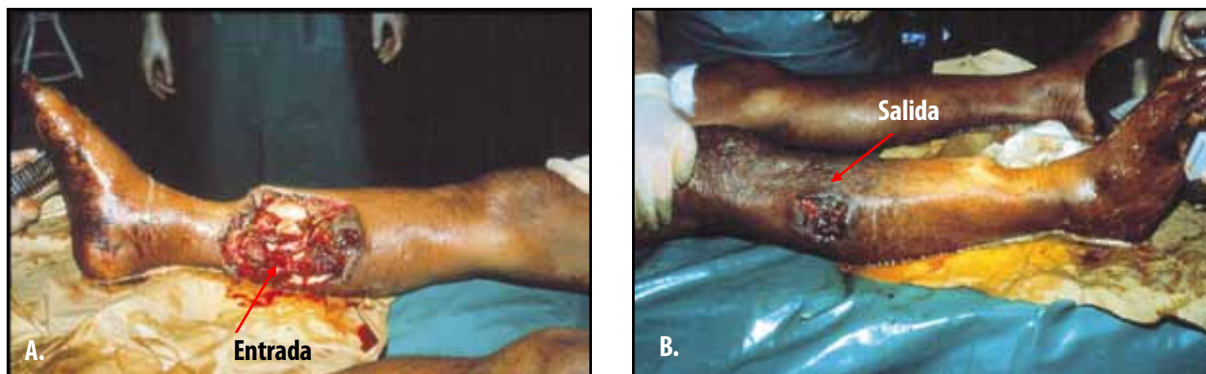


Figura IV.36 B. y C.
B y C. Heridas por fragmento con la entrada mayor que la salida.

Fragmentos grandes y lentos penetran y aplastan más a los tejidos; los pequeños y rápidos causan más estiramiento. Esto significa que un fragmento grande y lento tiende a causar el mismo tipo de herida cualquiera que sea el tejido, mientras que las heridas de fragmentos pequeños y rápidos varían en función de la elasticidad de los tejidos. No obstante, en todas las heridas por fragmento, la extensión del daño tisular es siempre mayor que el fragmento.

Canal de la herida: descripción patológica

Las superficies cortantes e irregulares de los fragmentos llevan piezas de piel y material de la ropa al interior de las heridas. Al igual que ocurre en heridas de bala, las heridas por fragmento muestran diferentes zonas de lesión tisular. La cavidad contiene tejido necrótico rodeado por una zona de fibras musculares fragmentadas, con hemorragia dentro y fuera de las fibras. Además, está rodeada por una región de cambios inflamatorios o edema.

La distribución desigual de los daños en los tejidos de las zonas de conmoción y contusión ha sido descrita como "mosaico". Esto ocurre probablemente porque la energía se ha transferido longitudinal (efecto de aplastamiento) y transversalmente (efecto de cizallamiento y efecto de estiramiento) en las fibras musculares.

Dinámicas de la herida y el paciente

La herida tiene una historia de vida que va desde la lesión hasta la curación completa. Como hemos visto, el daño a los tejidos depende de una serie de factores físicos. Sin embargo, los efectos físicos de la transferencia de energía cinética no nos dice todo de las consecuencias patológicas y fisiológicas en el momento de la herida.

Los tejidos de la herida y alrededor de ésta se exponen a cambios patológicos reversibles e irreversibles, así como a reacciones inflamatorias. Puede ser extremadamente difícil diagnosticar cuál tejido lesionado va a curar y cuál no va a sanar porque está desvitalizado.

La energía cinética total es el potencial de causar daño; la energía cinética transferida es la capacidad de causar daño. El daño tisular real depende de la eficiencia de la transferencia de energía.

La información más valiosa adquirida en esta discusión es que los proyectiles pequeños pueden provocar heridas pequeñas de poca importancia o heridas grandes y graves,

así como que una pequeña herida de entrada puede estar asociada a daños de gran tamaño en el interior. Nada puede sustituir un buen examen clínico del paciente y de la herida.

Sin embargo, los efectos perjudiciales en el paciente implican mucho más que la patología local. Como ocurre en todos los traumas y en muchas enfermedades, el estado fisiológico y psicológico de la víctima debe ser tomado en consideración. El personal militar joven, bien entrenado en su papel en el campo de batalla y mentalmente preparado para ser herido, y herir o matar a otros, es diferente a los civiles. El estado psicológico no se puede calcular por la balística. Solo estos factores pueden explicar las muchas anécdotas de una persona que recibió un disparo incluso muchos, y sin embargo sigue para avanzar o luchar en combate.

Bibliografía

1. Balcan, Giannou, War Surgery working with limited resources in armed conflicts and other situations of violence, ICRC 2009.

Reconocimiento

La sección de Balística es en su mayoría basada en el trabajo del Dr. Beat Kneubuehl del Instituto de Medicina Forense de la Universidad de Berna en colaboración con Armasuisse, Centro de Sistemas Militares y Civiles, Ciencia y Tecnología y el Laboratorio de Balística Thun Suiza.



GUÍA DE EVACUACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LESIONADOS

Jorge Iván López
Médico y Cirujano
Docente Universidad de Antioquia

Introducción

Las características del país y su estado de desarrollo industrial y social hacen que se encuentre sometido a amenazas de tipo natural, tecnológico y antrópico. Estas ocasionan situaciones de urgencia o emergencia, generan traumatismos de orden económico y social, y afectan el estado y las condiciones de salud de la población expuesta, debido a los efectos que producen en las personas, los recursos, los procesos y las alteraciones del medio ambiente.

La atención inicial de urgencias comprende las acciones ejecutadas por un equipo de salud debidamente capacitado, con los recursos materiales necesarios para satisfacer la demanda de atención de una persona con patología de urgencia, que tiendan a estabilizarla en sus signos vitales para realizar un diagnóstico de impresión y definirle el destino inmediato, tomando como base el nivel de atención y el grado de complejidad de la entidad que realiza la atención inicial.

El desarrollo de la atención prehospitalaria (APH) en nuestro medio ha sido identificado como una de las prioridades en el fortalecimiento del sistema de salud para el manejo de urgencias y emergencias. El apoyo médico en este proceso es esencial, sobre todo en aquellas emergencias de mayor complejidad, en las que la sobrevivencia del paciente depende de una atención oportuna y calificada.

La atención prehospitalaria de urgencias se inicia con el reporte al Centro Regulador de Urgencias y Emergencias (CRUE), o a quien haga sus veces, en el área de influencia de un accidente o de un enfermo en cualquier lugar. Este reporte, que puede ser realizado por una autoridad o por un miembro de la comunidad, empieza por una acción de coordinación con instituciones que prestan el servicio de APH para el traslado del paciente y con instituciones asistenciales para su recepción, y termina con la entrega del paciente en un servicio institucional de urgencias.

Involucra todas las acciones desarrolladas para la atención de la víctima: recepción, atención en el sitio de ocurrencia de la urgencia, abordaje del paciente a la ambulancia y traslado a la institución asistencial, en coordinación con el CRUE del área de influencia correspondiente. Por tanto, incluye el servicio que se presta a través de los recursos de transporte de pacientes y las acciones que sus tripulantes debidamente capacitados deben realizar.

Cadena de sobrevivencia

La cadena de la sobrevivencia es un concepto utilizado en relación con el manejo de la urgencia prehospitalaria y puede asimilarse a la atención de las situaciones de emergencia de menor complejidad. Comienza cuando una persona de la comunidad reconoce que se ha presentado una emergencia y toma la decisión de actuar. Esta persona llama a algún servicio de apoyo institucional, este confirma la llamada y genera una respuesta, determinando el tipo de ayuda requerida de acuerdo con la información suministrada. El personal de apoyo externo llega al sitio del evento, presta la atención prehospitalaria y transporta los lesionados a las entidades hospitalarias. Aquí se presta la atención definitiva y se inicia el proceso de rehabilitación de acuerdo con las características de cada caso.

Eslabón 1. Respuesta comunitaria

Una situación de emergencia puede ocurrir en cualquier lugar y en cualquier momento. Antes de prestar la atención a las personas lesionadas, cada auxiliador comunitario debe estar en capacidad de reconocer las características de la emergencia. La actuación ante una emergencia debe contemplar una decisión de cuándo y cómo se debe intervenir, si se tienen los conocimientos y la habilidad para hacerlo, reconociendo las propias limitaciones, de manera que no genere un riesgo personal adicional. La calidad de la respuesta comunitaria depende del grado de preparación de los individuos que la conforman.

Eslabón 2. Notificación oportuna

Al igual que en los planes de evacuación y atención de emergencias, la notificación oportuna es la clave para el buen funcionamiento de los esquemas operativos. En esta cadena, la solicitud oportuna de ayuda externa permite a las entidades de apoyo externo generar respuestas ágiles y mejorar la sobrevivencia de las personas afectadas. A nivel individual, la correcta notificación de una emergencia puede ser la única y más eficaz acción que una persona de la comunidad pueda asumir en beneficio de las víctimas. Esta acción depende del nivel de conocimiento que tenga de los recursos institucionales con que cuente la comunidad para la atención de emergencias, su localización y la forma de hacer un buen llamado.

Eslabón 3. Atención inicial

Esta atención es prestada por la misma comunidad en casi todos los casos, mientras llega la ayuda solicitada. La calidad de la prestación de este servicio comunitario depende también de los niveles de conocimiento ciudadano sobre las técnicas básicas de primeros auxilios o de soporte vital básico en la primera respuesta.

Eslabón 4. Apoyo externo

La intervención oportuna de las entidades de apoyo externo dependerá en buena medida de una correcta notificación, seguida de la capacidad operativa de cada institución o del sistema en conjunto.

Eslabón 5. Atención hospitalaria

La adecuación de los planes hospitalarios para emergencias externas permitirá garantizar a las víctimas una atención oportuna y una asignación de destino acorde con las características de sus lesiones y del pronóstico.

Eslabón 6. Rehabilitación

Esta rehabilitación debe contemplar no solo el aspecto físico, sino también el psicológico, el económico u otros según cada caso y la severidad del daño sufrido.

Atención de multitud de lesionados



**Fuente: Centro de Simulación
Facultad de Medicina U. de Antioquia
Programa TELEMAP**

La atención de lesionados en masa es un término que se aplica a aquellos eventos en que se sobrepasan los recursos asistenciales y la situación se ve descompensada. Cuando la disponibilidad de recursos es adecuada, se habla de que el evento está compensado. La medicina tradicional se diferencia de la medicina de desastres en dos elementos: rendimiento y eficacia. Incluso se puede pasar de una medicina a la otra en aquellas emergencias en las que, aun sin arrojar un número considerable de lesionados, los medios materiales y el personal resulten insuficientes para sobreponerse a dicho acontecimiento. En estos casos, se pretende atender en forma prioritaria a los lesionados que tengan más probabilidad de supervivencia, procurando tratar el mayor número de ellos en el menor tiempo posible, obedeciendo a los parámetros de tratamiento y posibilidades reales de atención que impone tal situación. Estos procedimientos implican una selección y, por tanto, una opción para aquellos que tienen mejores posibilidades de sobrevivir. La palabra "priorizar" indica que se está dando preferencia; por consiguiente, alguien tendrá que esperar su turno. La priorización puede conducir a que algunos lesionados no recibirán atención alguna, con el supuesto de que no podrán sobrevivir, a pesar de que en otras circunstancias y contando con recursos suficientes podrían salvar la vida.

Sin embargo, tanto analistas teóricos como la experiencia práctica, coinciden en señalar que una correcta priorización disminuye la mortalidad en los lesionados críticos. Estas acciones son emprendidas tanto por la comunidad afectada como por el personal de socorro y salud en el sitio mismo del evento, así como por el personal de salud que los apoya en los demás eslabones de la cadena de socorro durante el periodo que dura la fase de emergencia, o máxima demanda en la atención en salud después de la ocurrencia del evento. La participación de personal de socorro y salud en estas acciones implica gran responsabilidad, experiencia y rapidez en la acción. La selección se basa en un procedimiento diagnóstico asistencial que luego debe ser complementado con cuidados iniciales de urgencia, estabilización del lesionado, supervivencia y transporte hacia los demás eslabones de la cadena de socorro y niveles de atención en salud.

La clasificación de heridos en masa debe tener en cuenta:

- El tipo de desastre y sus efectos sobre la salud.
- El número de heridos.
- La disponibilidad, el acceso y la categoría de los recursos hospitalarios en torno a la zona de desastre.
- Las posibilidades de evacuación, transporte y remisión de los lesionados.
- El grado de control local sobre la emergencia.
- El tipo, la gravedad y la localización de las lesiones.
- La recuperación inmediata y el pronóstico.

La mayor demanda de atención en salud se presenta en las primeras horas de la fase de emergencia, luego del impacto. Pueden presentarse incrementos elevadísimos en las primeras horas y decrecer con igual intensidad en horas o días siguientes, aun en los eventos de mayor magnitud. Durante estos primeros momentos se debe asumir una filosofía y unos protocolos precisos para la atención en salud de un gran número de lesionados.

Origen y definición del triage

El triage es un término de origen francés (del verbo trier, cribar u ordenar). Originariamente es un término militar que significa seleccionar, escoger o priorizar. Se ha implementado en conflictos militares que datan de las guerras de Napoleón, en relación con la atención del gran número de heridos en combate. Desde ese entonces hasta nuestros días, el concepto de triage se ha ido adaptando a nuevas condiciones de atención médica de emergencias; actualmente se aplica tanto a los eventos naturales como a los causados por el hombre.

Se entiende por triage el "proceso de categorización de lesionados basado en la urgencia de sus lesiones y la posibilidad de supervivencia", diferente al criterio de atención en condiciones normales, en las que el lesionado más grave tiene prioridad sin tener en cuenta el pronóstico inmediato o a largo plazo. La aplicación de los diferentes conceptos sobre el triage de los lesionados comprende una serie de acciones que se complementan entre sí:

- La evaluación de los lesionados según su gravedad.
- La asignación de prioridades según la posibilidad de sobrevivencia.
- La identificación.
- La estabilización.
- La asignación de su destino inmediato y final.

Estas acciones deben estar enmarcadas en esquemas estandarizados de atención de emergencias, que en nuestro caso corresponden a los criterios operativos de la cadena de socorro.

El procedimiento de triage debe ser aprendido y practicado tanto por el personal de socorro como por el personal de salud que en determinado momento llegue a desempeñar tal función en cualquiera de los eslabones de la cadena de socorro. En consecuencia, debe procurarse el siguiente perfil:

- Tener entrenamiento y experiencia en atención de pacientes urgentes.
- Capacidad de liderazgo para asumir su función en momentos críticos.
- Destreza en la valoración rápida de los lesionados.
- Conocimiento del sistema de atención de emergencias de la zona y de la institución en donde se realiza el triage.
- Claridad y recursividad en la toma de decisiones.
- Buenas condiciones físicas y mentales.

Aspectos éticos

Un evento crítico se caracteriza por la pérdida de balance entre las necesidades y los recursos disponibles. En estos casos es difícil proveer cuidado inmediato a todas las víctimas; por consiguiente, la aplicación del concepto del triage está asociada a múltiples aspectos éticos. Cuando el triage es requerido, es de obligatorio cumplimiento tanto los derechos humanos como las normas del derecho internacional humanitario, según se trate de un evento natural o antrópico. Se debe respetar el consentimiento informado, aun en eventos masivos. El triage debe basarse exclusivamente en los criterios de asistencia médica establecidos.

Categorías y criterios de triage

La medicina militar, de concepción casi exclusivamente quirúrgica, distingue la siguiente clasificación de los lesionados que llegan del frente de combate:

1. Afectados por el uso de armas de exterminio.
2. Heridos graves que llegan en camilla y en transporte sanitario.
3. Heridos leves, ambulatorios, que llegan en transportes ordinarios o por sus propios medios.
4. Enfermos de cualquier tipo.

Esta clasificación determina a su vez la priorización en la evacuación de los lesionados al siguiente nivel de atención:

- Tratamiento inmediato: heridos a quienes se espera que la asistencia médica disponible pueda salvarles la vida o el funcionamiento de algún órgano.
- Tratamiento tardío: heridos que después de recibir atención médica de urgencia están expuestos a un mayor riesgo por el retraso limitado del tratamiento posterior.
- Tratamiento mínimo: heridos que no necesitan hospitalización y pueden ser dados de alta después de recibir los primeros auxilios.
- Tratamiento expectante: personas con lesiones tan graves y críticas que solo un tratamiento complejo y prolongado les ofrecería alguna esperanza de vida.

Modelo de triage en Colombia

En nuestro medio, con base en las amenazas latentes y de acuerdo con la experiencia práctica de las últimas décadas, se ha adoptado la siguiente clasificación de los lesionados, al igual que la asignación de un código de colores que identifica no solo la gravedad de su lesión (categoría), sino también el orden en que debe ser atendido o evacuado (prioridad):

Prioridad tipo I o roja: se aplica a los lesionados de cuidados inmediatos, quienes requieren una atención médica urgente, ya que por la gravedad de sus lesiones pueden perder la vida, mientras que con los recursos disponibles tienen probabilidad de sobrevivir.

Prioridad tipo II o amarilla: se aplica a los lesionados de cuidados intermedios o diferibles que requieren atención médica que da lugar a espera.

Prioridad tipo III o negra: se aplica a los lesionados de cuidados mínimos, es decir, a aquellos cuyas lesiones son de tal gravedad que existen pocas o ninguna probabilidad de sobrevivir, pero que merecen algún grado de atención médica.

Prioridad tipo IV o verde: se reserva para aquellos lesionados de cuidados menores, o sea, los que presentan lesiones leves o que su atención puede dejarse para el final sin que por ello se vea comprometida su vida.

Prioridad tipo V o blanca: este color se utiliza para las personas fallecidas.



Figura V.1

Categoría prioridad

Fuente: Centro de Simulación - Facultad de Medicina U. de Antioquia - Programa TELEMAT

Estos criterios para la clasificación de los lesionados por colores implican una elección complementada por diagnóstico preliminar, cuidados iniciales, estabilización, medidas de supervivencia y transporte, los cuales se realizan en una serie de etapas de triage:

- Etapa diagnóstica: conduce a la categorización por colores en cada nivel de triage, según el orden de atención.
- Etapa terapéutica: permite adoptar los primeros pasos en el manejo de las lesiones según su gravedad.
- Etapa de preparación: en esta se prepara y organiza la evacuación de los lesionados hacia el siguiente eslabón de la cadena de socorro o nivel de triage.

Una vez conocido el número de lesionados y la complejidad de sus lesiones, se puede establecer la magnitud del evento y definir qué tipo de atención hospitalaria se debe brindar con los recursos disponibles para atenderlos.

Etiquetaje (tagging)

Uno de los ingredientes más importantes dentro del proceso de triage es la identificación de los lesionados mediante el uso de etiquetas o tarjetas (tags), las cuales se colocan a los lesionados durante la etapa de diagnóstico, en las que se consigna sucesivamente toda la información sobre la categoría o prioridad del lesionado, diagnóstico inicial y consecutivo, medicamentos aplicados, hora de aplicación, entre otros datos.

El principio de etiquetar y luego dar tratamiento debe ser aplicado en relación con el concepto del triage. Las tarjetas deben tener impreso el color o el letrero que indique el orden de agravamiento (categoría) de los lesionados de manera que permita seguir la secuencia lógica que puede presentar un lesionado en su recorrido hacia la atención hospitalaria definitiva desde la zona de impacto.

Sin embargo, es preciso hacer claridad sobre la diferencia que hay entre el orden de agravamiento y el orden de prioridad, ya que en el primero iría de verde a amarillo, rojo, negro y blanco, y en el segundo va de rojo a amarillo, negro, verde y blanco, que es finalmente el orden de atención.

El uso de cualquier tipo de tarjetas debe iniciarse desde la zona de impacto y llenarse la información en forma sucesiva a medida que el lesionado avanza hacia los siguientes eslabones o niveles de triage, los cuales se describen más adelante.

Ya en el hospital en el que se le brinde la atención definitiva, la tarjeta es complementada por la historia clínica habitual. Las tarjetas se deben recolectar al finalizar la fase de emergencia, para constatar el registro colectivo de lesionados que debe llevar cada unidad de salud, según el formato que se describe más adelante. La tarjeta de triage no reemplaza la historia clínica hospitalaria.

Un ejemplo de tarjeta de triage en nuestro medio sería (figura V.2):

Figura V.2

Modelo de Tarjeta de triage.

Fuente: Centro de Simulación - Facultad de Medicina U. de Antioquia - Programa TELEMAT

Niveles de triage

Los distintos niveles en que debe realizarse el triage están directamente relacionados con la organización de la cadena de socorro. Cada nivel obedece al establecimiento de sus eslabones:

Nivel I

El triage primario se realiza directamente en la zona de impacto (Eslabón I). Esta clasificación se establece en función de la necesidad de tratamiento médico inmediato, rápido y sencillo, en el que la primera actividad que se realiza es obtener una visión general de la magnitud de la emergencia y la necesidad de recursos extras.

Existen diversas escuelas que hablan de la forma como debe ser abordado el triage primario, las cuales coinciden en determinar la valoración de la movilidad del lesionado, la valoración de la vía aérea, la respiración y la circulación. Se debe adoptar una metodología simple, rápida y replicable, que pueda aplicar cualquier auxiliador con un mínimo de entrenamiento apropiado. La severidad del criterio de clasificación es directamente proporcional a la magnitud del evento.

Durante el triage primario se persiguen los siguientes objetivos:

- Hacer una evaluación diagnóstica inicial de los lesionados.
- Prestar auxilio inmediato en los casos en los que haya compromiso directo de la vida del lesionado.
- Clasificar los lesionados de acuerdo con la evaluación inicial de sus lesiones y asignarles una prioridad.
- Trasladar los lesionados al Centro de Atención y Clasificación de Heridos (CACH) más cercano o Módulo de Estabilización y Clasificación (MEC).

El procedimiento de triage inicial es el primer filtro en el flujo de los lesionados, lo cual puede evitar mediante una adecuada clasificación, "inundación" y probable bloqueo de los siguientes eslabones de la cadena. El personal de socorro que llega al sitio de la emergencia define, entre las personas de mayor experiencia, el responsable del triage primario, quien luego de establecer el criterio de clasificación de cada lesionado procede a realizar el etiquetaje (tagging). Sus colegas lo acompañan para escribir la información inicial en la tarjeta e iniciar de inmediato la atención de los lesionados que requieran maniobras básicas de reanimación, contención de hemorragias, manejo de shock, inmovilizaciones. Asimismo, se prepara la evacuación en orden de prioridades.

Un método útil y ágil para el triage in situ es el llamado triage en barrido, en el cual el responsable del triage primario, seguido de sus equipos de colaboradores, recorren la zona de impacto una y otra vez, tratando de identificar primero los lesionados de categorización roja, luego amarilla, negra, verde y blanca, sucesivamente. En sitios de difícil acceso y topografía quebrada, el triage se debe realizar en el orden en que se van localizando los lesionados.

Nivel II

El triage secundario se realiza en el Centro de Atención y Clasificación de Heridos (CACH) o Módulo de Estabilización y Clasificación (MEC) asignado en el eslabón II de la cadena de socorros. Es una clasificación basada en la urgencia de evacuación para el tratamiento definitivo.

El responsable de este nivel de triage debe ser un médico o enfermera con amplio criterio, sentido común y experiencia en el manejo de los diferentes tipos de traumatismos; debe procurarse información sobre la evaluación inicial de la magnitud del evento desde la zona de impacto, con el fin de decidir la severidad en el criterio de triage.

Durante el triage secundario, se persiguen los siguientes objetivos:

- Revisar la prioridad de los lesionados provenientes de la zona de impacto y evaluar su estado clínico.
- Estabilizar los lesionados de acuerdo con la valoración clínica.
- Brindar tratamiento prehospitalario a los lesionados que no requieren atención institucional.
- Trasladar los lesionados hacia las unidades hospitalarias de acuerdo con la prioridad asignada y la complejidad de cada institución.
- Llevar un registro colectivo adecuado de todos los casos atendidos.

El procedimiento de triage secundario es el siguiente filtro en el flujo de los lesionados, lo cual puede evitar el bloqueo de los hospitales. Este objetivo es el más importante de todo el proceso de la cadena de socorro. En la ubicación del CACH o del MEC para el triage secundario deben considerarse los siguientes aspectos:

- Proximidad a la zona de impacto, pero fuera del área de riesgo.
- Ubicación en una zona segura, localizada contra la dirección del viento en casos de contaminación.
- Protección de elementos climáticos.
- Fácil visibilidad para las víctimas o los organismos de apoyo.
- Rutas de acceso para evacuación terrestre y aérea.

En el CACH debe llevarse a cabo una serie de actividades cronológicas a medida que ingresan los lesionados provenientes de la zona de impacto. Con el fin de dar un orden lógico a estas acciones, el coordinador del CACH o del MEC debe establecer un proceso de atención y evacuación de los lesionados en las siguientes fases:

FASE I Identificación y tratamiento de los lesionados con prioridad roja.

FASE II Estabilización de lesionados prioridad roja.
Iniciar tratamiento de lesionados prioridad amarilla.

FASE III Evacuación lesionados prioridad roja.
Estabilización lesionados prioridad amarilla.
Iniciar tratamiento lesionados prioridad negra.

FASE IV Evacuación lesionados prioridad amarilla.
Evacuación lesionados prioridad negra.
Iniciar tratamiento lesionados prioridad verde
(Definir alta o evacuación).
Realizar procedimientos legales.

La prioridad en la evacuación depende, en gran medida, de los recursos de transporte disponibles en este lugar. Si el número de lesionados iguala al número de vehículos (situación compensada), el procedimiento puede ser sencillo: aquellos que son estabilizados primero se evacúan de inmediato. Sin embargo, si el número de

lesionados excede el número de vehículos disponibles (situación descompensada), la prioridad de evacuación debe ser dada a aquellos lesionados críticos, seleccionándolos incluso dentro de un mismo grupo de prioridad.

Nivel III

El triage terciario se realiza a nivel hospitalario (eslabón III) en aquellas unidades de salud a las que son remitidos los lesionados procedentes del CACH o del MEC (eslabón II). El responsable del triage en este nivel debe ser un médico debidamente entrenado, con una sólida experiencia en traumatología, buen criterio y sentido común; debe estar informado de la magnitud del evento y tener un conocimiento claro de los esquemas habituales de atención de emergencias tanto extra como intrahospitalarios.

Durante el triage terciario se persiguen los siguientes objetivos:

- Revisar la prioridad de los lesionados provenientes de la zona de impacto y del CACH o del MEC y evaluar su estado clínico.
- Estabilizar los lesionados de acuerdo con la valoración clínica.
- Brindar tratamiento hospitalario a los lesionados.
- Planear la utilización racional de quirófanos, servicios de rayos X, banco de sangre y laboratorio, así como del recurso humano.
- Trasladar los lesionados hacia otras unidades hospitalarias de acuerdo con la racionalización de recursos y según la complejidad de cada institución.
- Hacer un registro colectivo adecuado de todos los casos atendidos.

Nivel IV

El cuarto nivel de triage también es de tipo hospitalario (eslabón III), cuando los lesionados con criterio quirúrgico deben seleccionarse para su tratamiento definitivo. Esta decisión debe tomarla el cirujano o el ortopedista que asuma el manejo de los pacientes.

En el triage de cuarto nivel se debe:

- Hacer una estricta reclasificación al ingreso al hospital y dentro del área roja.
- Revisar y disponer de inmediato del mayor recurso posible de quirófanos, sangre, instrumental y personal.
- Considerar inicialmente los procedimientos quirúrgicos cortos.
- Dar prioridad a los lesionados con diagnóstico claro, hemoclasificados y con maniobras de estabilización que les permitan soportar el acto anestésico.
- Si es posible, utilizar cirujanos hábiles y rápidos en los procedimientos iniciales y relevarlos luego con el resto del personal.
- No olvidar hasta donde sea posible, mantener los cuidados de asepsia y antisepsia, lo cual permite reducir las complicaciones posteriores.
- Utilizar los equipos de Rayos X y los exámenes de laboratorio solamente si el criterio clínico, por sí mismo, es insuficiente para establecer el diagnóstico.
- Realizar los exámenes de laboratorio esenciales para situaciones de desastre: hemoglobina, hematocrito, recuento de blancos, glicemia, hemoclasificación y pruebas cruzadas, citoquímico de orina, nitrógeno ureico, ionograma y gases arteriales.

- Manejar los lesionados admitidos para hospitalización con historia clínica completa. La tarjeta solo es útil como medio de remisión.
- La fase crítica de la emergencia se debe manejar con los recursos propios, pues cualquier ayuda externa tarda en llegar y es de difícil adaptación al medio.

Preparación del hospital para la recepción de lesionados



Figura V.3
Capacidad de respuesta.
Fuente: Centro de Simulación
Facultad de Medicina U. de Antioquia
Programa TELEMAT

Una serie de actividades debe llevarse a cabo en el hospital a la llegada de los lesionados. En estos casos es aplicable un procedimiento llamado triage en embudo, el cual permite recepción, valoración y clasificación de los lesionados para ubicarlos en las áreas de expansión hospitalaria, evitando así una mayor congestión de las zonas internas ya ocupadas por otros pacientes. Para lograr este objetivo, es importante ubicar adecuadamente la zona de triage en la parte externa de la unidad hospitalaria, de modo que cuando los lesionados ingresen a la planta física, lo hagan ya con una destinación específica. La zona de triage hospitalario debe ubicarse en la vía de acceso al área de urgencias, lugar donde debe realizarse el procedimiento de triage terciario por el médico clasificador responsable, quien no administra tratamiento alguno, puesto que su misión es solo el triage, con el apoyo de una enfermera calificada –quien le colaborará con la clasificación– y dos o tres auxiliares que harán el tarjeteo (*tagging*) respectivo. Además, debe haber un responsable del registro colectivo de los lesionados.

Luego de este primer paso, los lesionados pasan a cada una de las áreas de expansión, previamente establecidas en el plan de emergencia hospitalario y debidamente señalizadas con franjas de colores que las ubiquen claramente, con el fin de recibir el tratamiento definitivo de acuerdo con sus lesiones y el nivel de complejidad de la entidad de salud que los recibe. Esta labor es ejecutada por los equipos de atención y reclasificación identificados por los colores de triage y asignados a cada área. Estos equipos pueden hacer una clasificación en cada grupo de lesionados, con el objeto dar una nueva prioridad en la atención definitiva, sin que esto implique cambiar su color.

De igual forma, dependiendo de la complejidad de la entidad de salud que asume este triage terciario, se puede realizar una remisión interhospitalaria de lesionados, con el fin de ubicarlos en los hospitales más adecuados para brindar tratamiento a sus lesiones.

En algunas emergencias es posible establecer de antemano el destino final de los lesionados, de acuerdo con el tipo de lesión que presenten, y remitirlos a los hospitales apropiados, según el siguiente esquema (figura V.4):

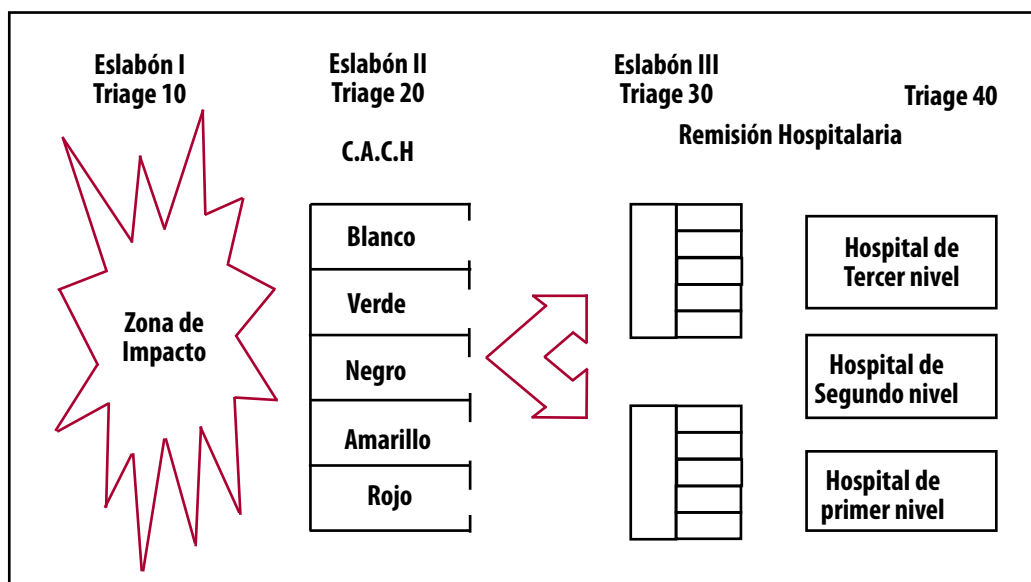


Figura V.4
Eslabones del triage.

Fuente: Centro de Simulación - Facultad de Medicina U. de Antioquia - Programa TELEMAT

Planes hospitalarios para emergencias

La elaboración de los planes internos de emergencia hospitalarios permite proteger la vida de los pacientes hospitalizados y al personal que labora en ellos, así como a los equipos e instalaciones, manteniendo la capacidad de respuesta del sector salud ante una mayor demanda, como consecuencia de los eventos masivos.

Este proceso de planeación requiere el esfuerzo conjunto de los integrantes del Comité Intrahospitalario de Emergencias, organización funcional constituida por unos equipos de atención a las personas, servicios de apoyo diagnóstico y representantes de la administración.

En nuestro medio se ha venido implementando el modelo de plan que contempla la asignación de funciones por tarjetas para todo el personal, y la adopción de un código de colores para las áreas de expansión y tratamiento. Además, se ha venido trabajando con un criterio unificado para la clasificación de los lesionados o triage hospitalario.

Activación del plan

Una vez concebido el plan de emergencia, resulta de gran importancia definir con claridad el mecanismo de notificación que permita su activación y la declaratoria, según el caso, de las fases de alerta o alarma, y la vuelta a la normalidad. En este sentido es necesario definir:

- Lugar de recepción de la información.
- Quién recibe la notificación y a quién la transmite.
- Quién y cuándo se define la alerta interna.

- Quién y cuándo se define la alarma interna.
- Quién y cuándo se da la notificación externa.
- Quién ordena el retorno de la alarma a la alerta o de esta a la normalidad.

Tanto la alerta como la alarma pueden desencadenar al menos tres tipos de situaciones en el hospital, las cuales definen la magnitud esperada del evento y los recursos necesarios para generar la respuesta:

- *Situación I:* la magnitud del evento no supera la capacidad de respuesta ordinaria del hospital. El evento se atiende con los recursos disponibles en la sección de urgencias.
- *Situación II:* la magnitud del evento supera la capacidad habitual de respuesta del hospital. El evento se atiende con el apoyo de personal de otras áreas o pisos. Se utiliza el sistema de tarjetas de funciones.
- *Situación III:* la magnitud del evento supera con creces la capacidad de respuesta del hospital para el manejo de emergencias. Se utiliza el sistema de tarjetas de funciones y es necesario recurrir al apoyo externo de otros hospitales y entidades de socorro para el control de la situación.

Esta última situación requiere la definición previa de un sistema de Remisión Interhospitalaria o de Referencia y Contrarreferencia de Pacientes, de manera que los lesionados sean atendidos en el lugar más indicado, según su tipo de lesión y los recursos disponibles para atenderlo.

Elementos del plan

Todo plan de emergencias debe contar con un inventario de recursos que incluya elementos de uso directo en una situación de emergencia y que estén disponibles para utilizarlos.

Recursos humanos

Es el elemento fundamental del plan de emergencia. Es muy frecuente observar que en la mayoría de los eventos no solo es suficiente el personal, sino que incluso puede sobrepasar las necesidades, lo cual se convierte paradójicamente en un obstáculo que disminuye la eficiencia en la respuesta. En el presente modelo, se asigna el personal a las áreas de expansión y tratamiento, mediante el uso de tarjetas de funciones, según el diseño que se anexa más adelante.



Figura V.5

Recursos humanos.

Fuente: Centro de Simulación - Facultad de Medicina U. de Antioquia -Programa TELEMAT

El personal se distribuye utilizando la tabla V.1:

RECURSO HUMANO	ÁREA					
	TRIAGE	ROJA	AMARILLA	NEGRA	VERDE	BLANCA
1. MÉDICOS (AS)						
2. ENFERMERAS (O)						
3. APOYO						
4. BACTERIÓLOGO (A)						
TOTALES						

Tabla V.1

Distribución del personal hospitalario para la atención de emergencias.

Fuente: Centro de Simulación - Facultad de Medicina U. de Antioquia -Programa TELEMAT

1. Como personal médico considere: médicos generales y especialistas de las ramas que tenga disponibles, además de residentes e internos. Incluya también los odontólogos.
2. Como personal de enfermería considere: enfermeras profesionales, auxiliares o ayudantes, si las hay.
3. Como personal de apoyo considere: camilleros, porteros, guardas de tránsito, servicios de aseo, estadísticos, auxiliares de registro, trabajadores sociales, policías, vigilantes y otros.
4. Como personal de bacteriología considere: bacteriólogos, auxiliares de laboratorio y estudiantes de práctica.

Al asignar el personal a cada área, tenga en cuenta primero los horarios nocturnos y festivos, que es cuando menor disponibilidad se tiene. Luego tenga en cuenta los días habituales en horario diurno y haga los ajustes necesarios.

Recursos físicos

El recurso físico más importante es la capacidad locativa de la entidad hospitalaria para recibir y ubicar temporalmente los lesionados. Estar adecuadamente preparados para afrontar una emergencia requiere contar con un buen plano arquitectónico del hospital, de manera que puedan señalizarse en este, de manera clara, las áreas de expansión y tratamiento utilizadas en caso de emergencia externa. En nuestro medio se ha adoptado de común acuerdo entre las instituciones de salud, la siguiente tabla de colores y su uso:

ÁREA	COLOR	FUNCIÓN
Expansión	Marrón	Ubicación de los pacientes que ya se encontraban hospitalizados en el momento de la declaratoria de alarma hospitalaria.
Información	Azul	Lugares de circulación de acceso de los familiares o de los medios de comunicación para obtener información.
Cirugía	Fucsia	Lugar de ubicación de los quirófanos.
Triage	Naranja	Lugar para la clasificación de los lesionados a su llegada (<i>triage hospitalario</i>).
Roja	Rojo	Lugar para la ubicación de los lesionados <i>críticos recuperables</i> .
Amarilla	Amarillo	Lugar para la ubicación de los lesionados <i>críticos diferibles</i> .
Negra	Negro	Lugar para la ubicación de los lesionados <i>críticos no recuperables</i> .
Verde	Verde	Lugar para la ubicación de los lesionados <i>no críticos</i> .
Blanca	Blanco	Lugar para la ubicación de la morgue.

Tabla V.2

Áreas de expansión.

Fuente: Centro de Simulación - Facultad de Medicina U. de Antioquia -Programa TELEMAT

Recursos materiales

Los recursos materiales que deben tenerse en cuenta en el plan son:

- Radiocomunicaciones
- Líneas telefónicas para urgencias y emergencias
- Transporte
- Reserva de suministros
- Elementos para el triage
- Papelería y registros

Recursos económicos

La asignación de un presupuesto para el desarrollo del Plan de Preparativos para Emergencias permite al Comité de Emergencias del Hospital desarrollar su modelo sin obstáculos y con menos dificultades. Los gastos en los que se puede incurrir en el desarrollo de este proceso de planificación pueden ser:

- Reformas a la infraestructura física
- Dotación y equipos
- Capacitación y entrenamiento
- Imprevistos

Coordinación

El mando y la coordinación pueden significar el éxito o el fracaso de todo plan bien intencionado. Todo hospital debe contar con un Comité de Emergencias que asuma la tarea de preparar el plan y dirigir su implementación. Además, se debe establecer con claridad:

- Quién coordina las acciones generales del hospital.
- Quién coordina las acciones específicas en las áreas de expansión y atención.
- Quién es el responsable de la información al público y los medios de comunicación.
- Quién se hace cargo del personal disponible que no interviene temporalmente en la atención de la emergencia.
- Quién dirige la atención en salud.
- Quién coordina el personal médico.
- Quién coordina el personal de enfermería.
- Quién coordina el personal de apoyo.
- Quién coordina el personal de bacteriología.
- Quién coordina la consecución y distribución de los suministros.
- Quién coordina el transporte y las comunicaciones.

Información y registro

En la actualidad, la disponibilidad oportuna y veraz de la información permite mejorar la actitud del público y de los medios de comunicación.

El acopio de la información debe hacerse en los formatos establecidos para tal efecto, los cuales deben incluir al menos:

- Tarjetas o cintas de colores para el triage hospitalario
- Formato de registro colectivo de lesionados
- Historia clínica

Tarjetas de funciones

Bajo la tensión que genera la alerta o la alarma ante un evento crítico, no es tiempo de empezar a definir la asignación de funciones al personal. Las disposiciones iniciales se ejecutan mejor si se utilizan tarjetas de funciones previamente diseñadas y discutidas por todo el personal. Las tarjetas de funciones son un elemento de gran utilidad en el manejo de una emergencia, ya que permiten la racionalización del recurso humano, evitan la duplicidad de esfuerzos y el cruce de competencias, y mejoran por tanto la coordinación.

Se propone el siguiente modelo de tarjeta sobre fondo blanco (tabla V.3):

Franja de color que indica el grupo al que pertenece el funcionario	<p>a. MÉDICO GENERAL N° 1 b. Fondo blanco</p>		Indica el color del grupo médico y el tipo de profesional
Franja de color que indica por dónde puede circular el funcionario	c. Naranja	c. Rojo	Indica que puede circular por la zona de triage y el área roja
Espacio para las funciones escritas en sentido inverso, de manera que puedan leerse al derecho con la tarjeta colgada al cuello	d.		

Tabla V.3
Tarjeta de funciones.

Fuente: Centro de Simulación - Facultad de Medicina U. de Antioquia -Programa TELEMAR

Instructivo para llenar la tarjeta. Esta debe elaborarse en cartulina de fondo blanco, en un tamaño equivalente a una ficha bibliográfica, con las siguientes características:

- Nombre del cargo:* se coloca en letra imprenta, clara y en mayúsculas, el nombre correspondiente al cargo a desempeñar. Ejemplo: MÉDICO COORDINADOR, ENFERMERA JEFE, CAMILLERO, etc. Si existen varias tarjetas para una misma profesión, se numeran consecutivamente. Ejemplo: MÉDICO INTERNO 1, 2, 3, etc.
- Franja de color:* se utilizan colores claros de acuerdo con cada profesión y función a desempeñar.

Franja blanca: Médicos
 Franja rosada: Enfermeras
 Franja azul: Personal de apoyo
 Franja verde: Bacteriólogas

- Área de acción:* se utilizan en esta franja colores fuertes según la escala de colores descrita anteriormente para indicar las áreas de expansión y tratamiento, lo cual indica aquellos lugares en donde el funcionario puede circular según lo establecido por el plan.
- Funciones:* por último se escriben en forma resumida las funciones específicas a desempeñar por cada persona durante la atención de la emergencia, sin detallar procedimientos. Estas funciones se escriben en forma invertida en la tarjeta, de manera que puedan ser leídas periódicamente, una vez la tarjeta se encuentre colgada al cuello.

Tarjeta excluyente

En aquellos cargos o profesiones en los que puede ser mayor el número de personas disponibles, se requiere ubicar en el tarjetero una tarjeta "excluyente". Esta no tiene cordel para evitar que alguien la lleve, y debe permanecer siempre en el tarjetero. Su diseño tiene un triángulo en la parte superior del color del respectivo grupo de profesión. Las funciones que se describen en esta tarjeta deben orientar a la persona a permanecer disponible y evitar intervenir en la atención de la emergencia, hasta tanto lo requiera el coordinador de personal.

Recomendaciones para el traslado de pacientes



**Fuente: Centro de Simulación
Facultad de Medicina U. de Antio-
quia
Programa TELEMAT**

El transporte de pacientes a bordo de un vehículo fluvial, terrestre o aéreo es un acto médico que implica todas las condiciones legales, humanas y éticas correspondientes. Para realizar un transporte adecuado es necesario tener el entrenamiento y el equipo apropiados. Debe realizarse tan pronto como sea posible, teniendo en cuenta que la estabilización del paciente y la revisión secundaria se pueden hacer en el camino al hospital. Se debe trasladar al sitio que corresponda según la complejidad del trauma sufrido o de su patología, idealmente hacia una institución preparada para manejar problemas mixtos.

En el caso de pacientes con trauma, la prioridad se establece teniendo en cuenta tres criterios para definir el traslado: fisiológico, anatómico y mecanismo de la lesión.

En el transporte primario, que se realiza entre el sitio del evento y el hospital más cercano, los equipos de trabajo deben considerar los siguientes aspectos:

- Observar las normas de seguridad en la escena.
- Usar los dispositivos de bioseguridad recomendados para el manejo de pacientes con trauma (guantes, mascarilla y lentes protectores).
- Hacer una valoración inicial del paciente (secuencia ABCDE).
- Proteger al paciente de la hipotermia y empaquetarlo para el transporte.
- Utilizar el servicio de teleasistencia prehospitalaria, si se dispone del recurso.

En el transporte de pacientes entre hospitales (transporte secundario) se deben consultar las Guías para Manejo de Urgencias, toda vez que se trata de un servicio perihospitalario.

Al ingresar el paciente al vehículo de transporte, se debe tener presente:

- Controlar la vía aérea
- Asegurarlo a la camilla
- Fijar la camilla al vehículo de transporte
- Utilizar la posición más adecuada según el tipo de lesión
- Prepararse para eventuales complicaciones respiratorias o circulatorias
- Aflojar ropas apretadas
- Revisar inmovilizaciones y vendajes
- Prestar apoyo psicológico, asegurando el acompañamiento de un familiar o conocido del paciente y proteger los artículos personales
- Dar la señal de salida al conductor o piloto

Durante el desplazamiento:

- Complementar la historia clínica prehospitalaria
- Llevar un monitoreo constante del estado de salud del paciente y controlar todas las medidas terapéuticas que se han tomado desde el sitio del evento
- Transmitir los datos sobre evolución del paciente
- Hablar con el paciente y brindarle el apoyo psicológico durante todo el recorrido.

Al llegar al servicio de urgencias:

- Transferir el paciente a la camilla apropiada según la disponibilidad del servicio
- En ocasiones, se debe dejar con el paciente algunos insumos y equipos utilizados para su inmovilización y embalaje, para evitar manipulación innecesaria
- Entregar el paciente al médico tratante y solicitar la constancia de recibido

Atención a los lesionados según su clasificación



Figura V.7
Tratamiento.

Fuente: Centro de Simulación - Facultad de Medicina U. de Antioquia -Programa TELEMAT

Resulta a menudo difícil tratar de asignar prioridades estando frente a un gran número de lesionados, pues se corre el riesgo de orientar los esfuerzos tratando de salvar un lesionado crítico sin posibilidades de supervivencia, mientras otros menos críticos hubiesen podido sobrevivir con intervenciones simples como despejar vías respiratorias, controlar una hemorragia o prevenir el shock. El procedimiento del triaje implica decisiones complejas, las cuales deben ser tomadas por personal debidamente entrenado.

El personal de salud debe estar preparado para afrontar los problemas de tipo psicológico que se sabe ocurren tanto a los lesionados y afectados en general, como al personal de salud y socorro que les presta auxilio. La utilización de procedimientos sencillos y uniformes, económicos en recurso humano y material puede dar como resultado la disminución de la mortalidad.

A continuación se plantea el tipo de lesionados que, en teoría, deben ser clasificados en cada color y sus normas de manejo. Sin embargo, la flexibilidad es la clave, puesto que es la magnitud del desastre, la ubicación y la disponibilidad de recursos lo que determina la clasificación definitiva de los lesionados.

Los principios generales en la atención de los lesionados son:

- Salvar vidas es la prioridad
- Aplazar actividades electivas o de mayor complejidad (aplazar cierre de heridas primarias, utilizar férulas en vez de yesos)
- Simplificar al máximo los procedimientos
- Asignar funciones a todo el personal de salud y de socorro
- Llevar registros en forma adecuada
- Informar oportunamente al Puesto de Mando Unificado

Atención a lesionados críticos recuperables: prioridad roja

Los lesionados considerados en este grupo presentan:

- Problemas respiratorios
- Heridas en tórax con dificultad respiratoria
- Paro respiratorio o cardiorrespiratorio presenciado o reciente
- Neumotórax a tensión
- Asfixia traumática
- Asfixia por gases inhalados
- Heridas deformantes en cara o maxilofaciales
- Múltiples heridas
- Evisceración
- Abdomen agudo
- Lesión de columna con compromiso cervical incompleto
- Shock o riesgo de shock por:
 - Hemorragias severas
 - Síndrome de aplastamiento
 - Quemaduras eléctricas
 - Quemaduras de 2º grado y mayores de 20% en extensión
 - Quemaduras de 3º grado en cara, manos, pies mayores del 10%
 - Taponamiento cardíaco
 - Avulsiones extensas
 - Fracturas abiertas o múltiples heridas graves
- Otras
 - Exposición de vísceras
 - Histéricos o en estado de excitación máxima
 - TEC grado III (Glasgow 4-8)
 - Status convulsivo
- Gineco-obstétricas
 - Trabajo de parto activo
 - Sangrado vaginal abundante
- Personal de apoyo
 - Auxiliadores con lesiones de alguna consideración, quienes puedan por esto desviar la atención del resto de los compañeros de grupo

Se puede plantear una serie de recomendaciones sobre el manejo de este tipo de lesionados, dependiendo del nivel de triage. Recuerde que los lesionados críticos recuperables se hacen irrecuperables a medida que transcurre el tiempo sin recibir atención.

Las principales medidas terapéuticas en este grupo son mantener permeable la vía aérea y reemplazar el volumen sanguíneo.

A nivel del triage primario y secundario, se debe revisar claramente el criterio de clasificación, debido a la tendencia de querer incluir a todos los lesionados críticos en esta prioridad, olvidando la posibilidad real de sobrevivencia.

Atención a lesionados de cuidados intermedios: prioridad amarilla

Los lesionados considerados en este grupo presentan:

- Dolor torácico y arritmias sin compromiso hemodinámico
 - Angor pectoris
 - Infarto agudo de miocardio
 - Arritmias
- Crisis convulsivas
 - Trauma encefalocraneano
 - Hipoxia
- Pérdida de conciencia sin dificultad respiratoria
- TEC grado II (Glasgow 9-13)
- Trauma torácico sin disnea
- Fracturas mayores sin signos de shock
 - Pelvis
 - Fémur
- Otras lesiones sin shock
- Quemaduras de 10 a 20% en extensión y segundo grado en profundidad
- Quemaduras menores del 10% en extensión y de tercer grado
- Ingestión de tóxicos sin compromiso hemodinámico o dificultad respiratoria

Las recomendaciones aplicables a este segundo grupo son, en principio, las mismas que para la prioridad roja. El equipo de triage asignado al área amarilla debe estar igualmente preparado para recibir lesionados provenientes del área roja, que se hayan estabilizado, o remitir al área roja aquellos amarillos que se compliquen.

Atención a lesionados de cuidados mínimos: prioridad negra

Los lesionados considerados en este grupo presentan:

- Paro cardiorrespiratorio no presenciado o prolongados (más de 20 minutos)
- Aquellos cuyas lesiones impiden las medidas de reanimación
- Paro cardiorrespiratorio en desastres con gran número de lesionado.
- Quemaduras de más del 60% en extensión y de segundo o tercer grado, en quienes la muerte es inminente
- Quemaduras de más del 50% en extensión corporal, asociadas a lesiones mayores (TEC, trauma de tórax y abdomen, fracturas múltiples).
- Lesiones cerebrales con salida de masa encefálica
- TEC con estupor profundo o coma (Glasgow menor de 4)
- Lesiones de columna cervical con signos de sección medular

En este tipo de lesionados es necesario tener en cuenta factores como la edad, el tipo de lesión, estado de conciencia, posibilidad de reanimación, presencia de sangrado profuso, anemia y calidad de la respiración.

Es obligatorio evitar el dolor o aliviarlo, además de mantener la hidratación. Un médico clasificador debe valorar regularmente los lesionados de este grupo, ya que cuadros clínicos que parecen desesperados en el momento de la admisión pueden, en la segunda valoración, ser transferidos al área roja cuando la fase de emergencia ha pasado. Un principio ético fundamental es que nunca se debe abandonar un lesionado en forma categórica y definitiva, no importa cuál sea su estado crítico. Si el lesionado está consciente, debe enfrentarse al dolor o a la muerte inminente como consecuencia de su estado de salud.

El dolor tiene un componente emocional y uno físico, y está condicionado por la situación misma del evento, la pérdida de seres queridos y bienes materiales, la desintegración del núcleo familiar y comunitario, y la cercanía de otros que sufren.

El lesionado debe elaborar su duelo, entendido como la reacción natural a la pérdida de algo querido. Las fases de este proceso se conocen como:

- "Shock emocional" o confusión por el impacto; dura unas horas o pocas semanas.
- Añoranza o búsqueda del objeto perdido; suele durar meses o años.
- Desorganización y desesperanza; tiempo variable.
- Reorganización o renovación.

Existen factores que afectan la elaboración del proceso de duelo, haciendo que este se resuelva de una manera patológica. El conocimiento de estos factores ayudará al personal de salud a manejar de una forma adecuada a los lesionados de este grupo, sin olvidar que también este personal puede ser afectado por estos procesos.

En lo referente a la farmacoterapia recomendada para estos casos, es necesario contar con una dotación mínima de:

- Analgésicos de uso parenteral
- Sedantes
- Tranquilizantes
- Neurolépticos
- Analgésicos orales

Un lesionado moribundo debe manejarse siempre en forma individual, brindársele bienestar y comodidad, respetar su ideología y creencias religiosas, dársele explicación adecuada sobre sus lesiones e inquietudes. Por último, desde el punto de vista médico, se recomienda:

- Mejorar la disnea a través del uso adecuado de cánulas, intubación, oxígeno y morfina.
- Pasar sonda vesical en caso de retención urinaria.
- Inmovilizar eficazmente todas las fracturas.
- Detener las hemorragias con vendajes compresivos.
- Aliviar la sed.
- Efectuar cambios frecuentes de posición.
- Controlar el vómito con el uso de antieméticos parenterales.

Atención a lesionados de cuidados menores: prioridad verde

Los lesionados considerados en este grupo presentan:

- Heridas de piel y tejidos blandos, que no presenten signos de shock o pérdida de pulso distal.
- Fracturas cerradas sin signos de hemorragia interna.
- Quemaduras de primer grado en profundidad, sin importar su extensión.
- Quemaduras de segundo grado menores del 15% en extensión.
- Quemaduras de tercer grado menores del 2% en extensión.

- Lesión en columna a nivel dorsolumbar.
- Glasgow 14 a 15
- Shock psíquico sin agitación.
- Afectados.

Es probable que, en la mayoría de los eventos masivos, este sea el grupo más numeroso de lesionados; por tanto, su atención debe hacerse en forma ágil, pero adecuada. Es preferible aplazar un poco su atención que hacerlo en forma precipitada. Se recomienda:

- Realizar examen físico completo y un manejo cuidadoso de sus lesiones.
- Lavar todas las heridas, cubrirlas con material estéril y no suturarlas si no hay condiciones para hacerlo, o hasta que se levante la fase de alarma para el sector salud.
- Inmovilizar todas las fracturas y controlar siempre el dolor.
- Prestar atención individual a los lesionados con shock psíquico.
- Llevar un registro adecuado de todos los casos atendidos.

Manejo de cadáveres: prioridad blanca

La última prioridad, por supuesto, se asigna a las personas que fallecen como consecuencia de la emergencia. Tanto las entidades de socorro como el sector salud deben tener presente los aspectos de medicina legal aplicables a situaciones de emergencia, basados en las normas legales vigentes. En esta reglamentación se incluyen aspectos relacionados con:

- Levantamiento de cadáveres
- Necropsia médico-legal
- Certificado de defunción
- Traslado de cadáveres
- Identificación

Registro de la información

El registro adecuado de la información se logra mediante el establecimiento de una Cadena de Información. Este mecanismo es conocido y aprobado por las entidades de salud, socorro y seguridad responsables del manejo y de la atención en situaciones de desastre. También es de amplio conocimiento por los medios de información masiva.

Los objetivos de esta cadena son:

- Obtener de inmediato la información necesaria para la evaluación inicial y la valoración de la magnitud del suceso, de forma que permita reforzar el mecanismo de respuesta en caso de que este haya sido insuficiente.
- Suministrar la información requerida, desde la zona de impacto, a los demás eslabones de la cadena de socorro sobre remisión de lesionados, afectados o damnificados.
- Establecer un mecanismo de coordinación interinstitucional y de acopio y registro de la información, instituyendo una central única de información y comunicaciones del sector salud y de las entidades de socorro.

Eslabones de la cadena de información

Eslabón I

Ubicado siempre en la zona de impacto, abarca todas las áreas sometidas a una amenaza o afectadas por un factor de riesgo o la ocurrencia de una situación de emergencia.

Eslabón II

Comprende los sitios hacia donde deben ser remitidas para atención las personas lesionadas, afectadas o damnificadas a raíz de un evento o una situación de emergencia.

Eslabón III

Comprende una Central de Información y Comunicaciones o Centro Regulador en donde se produzca el acopio de la información que será suministrada a los familiares y medios de comunicación.

En todos los eslabones de la cadena de información, además del manejo de la tarjeta de triage, se debe contar con un Registro colectivo de lesionados, con las siguientes variables:

- Identificación del formulario: institución, tipo de desastre, dirección y fecha de ocurrido.
- Número de orden.
- Nombre y apellidos del lesionado.
- Edad y sexo.
- Diagnóstico: lesiones y localización.
- Categorización: Rojo, Amarillo, Negro, Verde, Blanco.
- Procedencia: del sitio o remitido por otra entidad.
- Destino: de alta, fallecido, hospitalización y lugar de referencia.

Solución de complicaciones

Las complicaciones que pueden presentarse durante los casos de múltiples víctimas, en los cuales se requiera la realización de triage son, entre otras:

- Inadecuada clasificación de los heridos de acuerdo con su categorización o de su priorización. Se presenta cuando la persona que realiza el triage en cada uno de los eslabones no posee el perfil adecuado para hacerlo, pues carece de los conocimientos y de la experticia respectiva. Igualmente, puede presentarse cuando se categoriza a un paciente en el primer eslabón de forma incorrecta y no es reclasificado en el siguiente; también puede ocurrir cuando al pasar el paciente a otro eslabón, no es valorado de nuevo, aunque su condición haya empeorado durante el transporte.

La forma de corregir esta situación es asignar, durante la emergencia, a la persona mejor entrenada para realizar el triage. Se debe recordar siempre que el paciente debe ser reclasificado cada vez que es movilizado a otro eslabón.

- No aplazamiento de actividades electivas o de gran complejidad durante la etapa inicial de la emergencia, lo cual lleva a un mal uso del tiempo y de los recursos disponibles.

Por tanto, procedimientos aplazables como la colocación de férulas de yeso y

realización de suturas deben diferirse hasta controlar la emergencia.

- Ineficaz registro colectivo de lesionados. Este puede deberse a una mala planeación de la actividad antes que se presente la emergencia, la no asignación de las personas encargadas del registro de la información, la pérdida de tarjetas de triage de lesionados o el extravío de los formatos de registro. Para evitar lo anterior, en los planes de emergencia debe quedar muy claro quién y cómo realizará el registro de la información.
- Inadecuado manejo de la información a los medios de comunicación.

Se debe asignar la persona responsable de transmitir los informes formales a la prensa.

- Ineficiente coordinación de la emergencia, causada por una inadecuada preparación, un plan deficiente o falta de entrenamiento.
- Saturación de servicios de urgencias de diferentes hospitales, teniendo otros recursos disponibles. Esta es causada por un ineficaz sistema de coordinación de transporte y traslado durante estas situaciones.

Es importante tener en cuenta que las fallas o complicaciones que se presenten durante el triage pueden minimizarse con un entrenamiento previo, en el cual se detecten las fallas y se implementen los correctivos necesarios.

Conclusiones

La atención de las emergencias derivadas de un conflicto armado contempla una serie de procedimientos para prestar asistencia a las personas que puedan resultar afectadas, mediante una adecuada distribución y racionalización de los recursos disponibles, con el fin de reducir el efecto sobre la salud de las personas.

Cuando los efectos de la confrontación armada ocasionan multitud de lesionados, se debe adoptar una estrategia de clasificación de ellos, dando prioridad a los que tengan mayor probabilidad de sobrevivencia, basada en las condiciones clínicas y en los recursos disponibles para brindarle una atención adecuada. El procedimiento de clasificación de lesionados, o triage, se debe organizar por niveles desde la zona de impacto hasta el tratamiento definitivo en un ambiente hospitalario.

Los hospitales deben organizarse internamente para adaptar sus procesos al incremento temporal de la demanda de atención en salud y apoyarse en el resto de la red de prestación de servicios de salud, mediante un esquema de referencia y contrarreferencia de pacientes.

La remisión de lesionados por vía aérea, terrestre o fluvial debe hacerse mediante guías de atención médica prehospitalaria probadas y reconocidas por las entidades de salud y atención prehospitalaria. La información debe acopiarse y organizarse para que esté disponible de manera confiable y segura, mediante el despliegue de la respectiva cadena de información.

Por tratarse de situaciones críticas en las que la seguridad del personal, de las instalaciones y del propio servicio pueden estar comprometidas, se deben observar las normas relativas a la protección a la Misión Médica, según la normatividad vigente en el país.

Bibliografía

1. Alvarez, T. "Aspectos Algologicos y Tanatologicos de los Desastres". Memorias: Curso Nacional de Atención de Urgencias en Situaciones de Desastre. Medellín, marzo de 1986
2. "Battlefield advanced trauma life support". Bogota, D.C. 12-14 de agosto de 2002. BATLS Training Team. Cuerpo Medico del Ejército de Inglaterra. Segunda Edición 2000.
3. Berger, Lawrence R., Mohan Dinesh. Injury Control. A Global View. Oxford University Press. Capitulo 3: Triage. 1996.
4. Ceballos, M.E.; Forero, C.; Pérez, L. "Triage". El Profesional de Enfermería en situaciones de Desastre. Editorial Universidad de Antioquia. Medellín, 1990.
5. Colegio Americano de Cirujanos. "Curso Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Médicos". Curso ATLS, 1.996.
6. Cruz Roja Colombiana. Dirección General de Salud. "Manual básico de triage". Bogotá, 2000.
7. Forero, C. "Triage". Memorias: Curso Nacional de Atención a Multitud de Lesionados Criterios para su Clasificación. Medellín, 1990.
8. Gofrit ON, Leibovici D, Shemer J, Henig A, Shapira SC. Israel Defense Forces, Medical Corps, Tel Aviv Israel University, Israel. Prehospital Disaster Med. The efficacy of integrating "smart simulated casualties" in hospital disaster drills. Apr-Jun; 12(2):97 101. 1997
9. Goitia, Alfredo; Zurita, Antonio; Millan, Juan Manuel. "Método rápido de clasificación en catástrofes". Bogotá, D.C. 1997.
10. "Surgery for Victims of War" I.C.R.C. Geneva, 1.990.
11. Janousek JT, Jackson DE, De Lorenzo RA, Mass casualty triage knowledge of military medical personnel. Department of Emergency Medicine, Darnall Army Community Hospital, Fort Hood, TX 76544- 5063, USA, Coppola M. Mil Med. May; 164(5):332- 5. 1999.
12. King DR, Patel MB, Feinstein AJ, Earle SA, Topp RF, Proctor KG. J Trauma. Simulation training for a mass casualty incident: two-year experience at the Army Trauma Training Center. Dewitt-Daughtry Family Department of Surgery, Divisions of Trauma and Surgical Critical Care, University of Miami Miller School of Medicine, Jackson Memorial Hospital, Miami, Florida 33136, USA; 61(4):943-8, Oct 2006.
13. Lancet. Reverse triage: useful for day-to-day access block? Taylor DM. Department of Emergency Medicine, Austin Hospital, Heidelberg, Victoria 3084, Australia. 2; 368(9551):1940-1 Dec 2006.
14. Lavaje, P.E.A. Planeamiento Hospitalario en Desastres. O.P.S., 1989.
15. López, J. "Procedimiento de Clasificación de Heridos en Masa (TRIAGE)". Memorias: Curso Nacional de Atención de Urgencias en Situaciones de Desastre. Medellín, marzo de 1986.
16. López, J. Plan de Preparación para Emergencias - Serie 3000. Cruz Roja Colombiana. Modulo de Salud. Bogotá, 1990.
17. López, J. Atención Prehospitalaria. En: Manual de Normas y Procedimientos en Trauma. Editorial Universidad de Antioquia. 3a edición. Medellín, agosto de 2006. 31
18. Mackway-Jones, Kevin et All. Emergency Triage. Manchester Triage Group. Senda Edition. Blackwell Publising. Malden, Massachusetts. 2005.9

19. "Manual de servicios de aeropuertos". Doc. 9137-AN/898. Parte 7. Planificación de Emergencias en los aeropuertos. Segunda edición, 1991.
20. Ministerio de la Protección Social. Republica de Colombia. Manual de Planeamiento Hospitalario para Emergencias. Bogota, 2008.
21. Molchanov, M. "Clínica de Guerra". Ministerio de la Cultura. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 1982.
22. Mor, Meriav. Waisman, Yehezkel. Triage principles in Multiple Casualty Situations Involving Children – The Israeli Experience. 1996.
23. Noto R.; Huguenard P.; Larcan A. "Response a la Catastrophe". L'organisation des Secours. Medicine de Catastrophe. Masson, Paris, 1987.
24. Organización Panamericana de la Salud - OPS. Establecimiento de un sistema de atención de víctimas en masa. 1996.
25. Peláez, C. "Categorización de Pacientes con Lesiones Menores". Memorias: Curso Nacional de Atención a Multitud de Lesionados - Criterios para su Clasificación. Medellín, 1990.
26. Salas Perea, R.S. y otros. Preparación Medico – Militar". Tomo II: Cirugía Militar de Campana. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1.982.
27. Saldarriaga, J.G. "Pacientes en estado Crítico Recuperable". Memorias: Curso Nacional de Atención a Multitud de Lesionados - Criterios para su Clasificación. Medellín, 1990.
28. Sandberg, Ake Andren o.a. "Katastrof sjukvard". Lund. Sverige Studentlitteratur, 1993..
29. Schell CL, Wohl R, Rathe R, Schell WJ. Medical Decisions Software, Inc., Earleton, FL 32631, Automated vs manual triage for bioterrorist disaster: a blinded crossover feasibility study comparing personal digital assistant to paper-based triage. USA. Am J Emerg Med; 24(7):843-6, Nov 2006.
30. Spirgi, R. "Manual de Atención Médica de Emergencia". Ministerio de Sanidad y Consumo. Editorial Neografis, S.L. Madrid, 1989.
31. Valdés, E. "Atención a Pacientes Críticos Diferibles". Memorias: Curso Nacional de Atención a Multitud de Lesionados - Criterios para su Clasificación. Medellín, 1990.
32. Velásquez, O. "Manejo del paciente Moribundo en Desastres". Memorias: Curso Nacional de Atención a Multitud de Lesionados - Criterios para su Clasificación. Medellín, 1990.
33. Vieux N.; Jolies P.; Gentils R. "Organisation des Secours Securit, Civile". Manual de Secourisme. Collections Des Manuels D'enseignement de la Croix Rouge Francoise, Paris; 9o Edition, 1984.

VI.

LA CONTROVERSIA DEL TORNIQUETE

Laureano Quintero Barrera
Médico Cirujano

Históricamente, el concepto y la aceptación de los dispositivos para controlar el sangrado agudo desde las extremidades han pasado por diversas etapas. Cuando revisamos la literatura acerca del uso del torniquete, existen posiciones muy diferentes de acuerdo con el grupo que expone su experiencia.

Gente de mucha experiencia en el campo real sostiene argumentos en contra de los torniquetes, pero igual hay otros quienes lo defiende hasta la saciedad. La última edición del programa PHTLS (2007) acepta bajo premisas muy precisas el uso racional y bien definido del torniquete.

Vamos a revisar algunas de las posturas, sus argumentaciones y su documentación; posteriormente se harán las recomendaciones que el equipo de trabajo que diseñó este material establece para nuestro medio.

Los doctores Hans Husum, Mads Gibert y Torben Wisborg (Hospital Universitario de Tromsø, Centro de Recursos para Víctimas de Minas de Tromsø en Noruega) han trabajado por muchos años en escenarios de trauma de guerra y en atención y entrenamiento para la atención de víctimas de minas y de situaciones de combate. Su amplia experiencia reconocida en muchos lugares del mundo involucró trabajo de campo en Birmania, Camboya, Afganistán, Angola y el Kurdistán. En su interesante texto *Salvar vidas, salvar miembros*, son muy radicales y contundentes manifestando que no deben usarse torniquetes.

Estos autores afirman que el torniquete debería ser prohibido. Exponen que todo aquel que recomiende un torniquete está equivocado pues, según ellos: "Los torniquetes no funcionan, no detienen el sangrado"; "los torniquetes son peligrosos, son asesinos de miembros"; "hay mejores maneras de detener el sangrado con menos efectos secundarios".

Entre sus postulados, establecen que el torniquete no puede detener el flujo sanguíneo en la médula ósea. Si el paciente tarda seis horas en llegar al hospital, perderá mucha sangre. Sugieren que si se taponan con gasas las fracturas compuestas y las amputaciones de hueso y se mantiene el calor del paciente, el sangrado de la médula ósea se detendrá.

Las tres principales arterias por debajo de la rodilla están ocultas entre los huesos (tibia y peroné). Ni el más apretado torniquete puede bloquearlas. Por debajo del codo, las

tres principales arterias están ocultas también entre los huesos (radio y cúbito) de modo que el torniquete tampoco funciona en este caso.

Sin embargo, cuando analizamos algunas de las afirmaciones y las experiencias con resultados fallidos expuestos por estos autores encontramos que afirman: “Una cuerda, un cinturón de cuero, o una tira de tela no detendrá el sangrado”. “Un torniquete hecho con una soga no puede apretar suficientemente para comprimir las arterias profundas”. “Los torniquetes que bloquean el drenaje venoso desde la herida oculta, promueven el edema y aceleran el atrapamiento del músculo” “Usar un torniquete por más de dos horas y retirarlo después genera un desastre en la extremidad”

Hay que reflexionar en que los torniquetes evaluados por estos autores fueron sogas, cuerdas o cinturones, colocados y manejados aparentemente sin pautas específicas o definidas.

Revisando el asunto desde otra perspectiva, el *Journal of Trauma*, 51(5), 2003, recoge los postulados de Navein y Dunn del Departamento de Emergencias y Medicina Militar de Bethesda en Maryland, Coupland algunos planteamientos del CICR y del Departamento de Cirugía Plástica del Hospital de Coniesnun en Glasgow (Escocia). ¿Qué plantean frente al torniquete? Veamos:

“El torniquete es un instrumento del Diablo que algunas veces salva vidas”. Manifiestan que el uso del torniquete está difundido en todo el mundo tanto en el escenario civil como en el escenario militar. Esta situación no evita que el balance riesgo-beneficio siga sin estar claro para todos. No es un tema del que se ocupen las páginas de los Journals médicos. Las preguntas clínicas que, según su concepto, siguen sin ser respondidas son:

1. ¿En qué circunstancias debería utilizarse el torniquete?
2. ¿Cuántas vidas son salvadas realmente?
3. ¿Cuántas extremidades se pierden y cuantas se conservan con contracturas isquémicas?
4. ¿Cuánto tiempo puede dejarse un torniquete sin riesgo de pérdida de la extremidad o de la función de la extremidad?
5. ¿Que tanto se incrementa el riesgo de síndrome de compartimiento de acuerdo con el tiempo de uso del torniquete?
6. ¿Cuando puede ser realmente seguro un torniquete?
7. ¿Qué tanto daño se genera en los tejidos por debajo del torniquete?
8. ¿Son algunos torniquetes más o menos seguros que otros?
9. ¿Que tan urgente es la inevitable amputación de una extremidad en la que el torniquete ha sido dejado por más de seis horas?

A pesar de que existe poca evidencia que resuelva a satisfacción estas preguntas los autores postulan algunos puntos que consideran incontrovertibles y que sirven de pautas para soportar estrategias coherentes.

1. La mayoría de las hemorragias en las extremidades, incluidas las de la amputación traumática, pueden ser controladas con presión directa y elevación.
2. Los torniquetes han salvado vidas.
3. Es aceptado en la práctica militar aplicar un torniquete para movilizar a una persona lesionada desde la zona de combate hasta un lugar relativamente seguro (o mientras continúa en la batalla).
4. Los torniquetes deben ser anchos y estar suficientemente apretados. Deben aplicarse tan distantes como sea posible, pero nunca sobre la articulación.

5. Los torniquetes muy delgados pueden ser factor desencadenante de síndrome compartimental y daño tisular, pero puede ser inevitable usarlos en el área donde ocurre la lesión.
6. Un torniquete improvisado debería ser removido tan pronto como sea posible.
7. Los torniquetes conducen a más (posiblemente muchas más) complicaciones isquémicas y amputaciones innecesarias que a vidas salvadas.
8. La hemorragia severa puede no recurrir cuando se retira un torniquete luego de dos horas de uso.
9. El “tiempo de torniquete” para cirugía de extremidades es de 2 a 3 horas.
10. Los enfoques quirúrgicos establecen que si un torniquete oclusivo ha sido aplicado por más de seis horas, la extremidad debería ser amputada por encima del nivel del torniquete sin retirarlo previamente.
11. Se ha establecido que cuando un torniquete se aplica a una herida significativa o a una amputación traumática por doce o más horas, existe un alto riesgo de gangrena gaseosa, el cual se incrementa con el tiempo.
12. El torniquete no neumático es muy doloroso.
13. En general, hay muy pocas –si las hay– indicaciones clínicas para aplicar un torniquete para controlar una extremidad sangrante. Por ejemplo, en la admisión al hospital, el control suele lograrse por compresión manual directa.

Sin embargo, en zonas de combate entran en juego muchos factores y se superan ampliamente las consideraciones clínicas elementales. La zona de conflicto implica un alto riesgo de lesión para el proveedor de salud y alto riesgo de mayor daño para el lesionado. No existe ni el tiempo ni el material ideal para manejar la hemorragia y difícilmente podrá llevarse el paciente lesionado aplicando compresión manual en la herida y elevando el miembro lesionado.

Si existe riesgo durante la atención inicial en el campo, el imperativo inicial es mover a la víctima a un área segura, incluso usando un torniquete. Mover a la víctima lesionada hasta un área de cuidado definitivo con elevación manual y compresión local puede ser imposible. Si la escena que se maneja involucra la presencia de múltiples víctimas, el asunto se torna aún más complicado y el torniquete puede convertirse en la única alternativa.

Con estas premisas, queda claro que en ocasiones específicas el torniquete deberá ser utilizado, pero deben respetarse algunas reglas universales que incluyen su uso exclusivo en situaciones en que la hemorragia compromete la vida; cuando han fallado las medidas convencionales aceptadas y cuando las consecuencias de la aplicación del torniquete pueden ser manejadas adecuadamente.

Más allá de estas reglas básicas está la pregunta de cómo debe utilizarse el torniquete una vez aplicado. Se ha sugerido en principio que si el torniquete es retirado dentro de las siguientes dos horas de aplicado, existe mínimo riesgo de complicaciones isquémicas y la hemorragia puede haber sido controlada. Más allá de las seis horas, el riesgo de arritmias y síndrome de compartimiento y reperfusión son tan altos que la amputación por encima del nivel del torniquete es obligatoria.

Entre estos dos lapsos, la probabilidad de complicaciones serias, incluida la muerte, se incrementa con el tiempo, y el chance de salvar la extremidad disminuye progresivamente hacia la posibilidad cero. Estos riesgos no han sido claramente cuantificados. Los autores del texto que hemos mencionado establecen que hay varias vías para resolver la controversia.

Es improbable que exista una situación clínica exclusiva en la que el torniquete deba ser aplicado para detener la hemorragia. Fuera de un hospital con posibilidades

quirúrgicas, situaciones no medicas pueden avasallar las premisas clínicas. Una estricta, segura y genérica estrategia para el uso del torniquete requiere aún suficiente investigación.

El material existente propone tres enfoques conceptuales que determinan su aplicación:

1. Torniquete táctico: torniquete improvisado para uso durante un lapso corto desde el sitio de la injuria, sea aplicado por un proveedor de ayuda o por la propia víctima. Su objetivo específico es controlar la hemorragia amenazante para la vida mientras la persona es llevada a un lugar donde el cuidado inicial pueda ser aplicado en condiciones de relativa seguridad. En este momento, la necesidad del torniquete desaparece y se aplica el mejor cuidado posible, entendido como la aplicación de presión local con vendaje compresivo y elevación de la extremidad.
2. Trial Torniquete: en algunas circunstancias, factores no clínicos determinan que la hemorragia no pueda ser controlada por estos medios. El concepto de "Trial Torniquete" involucra la correcta aplicación a la extremidad y la más efectiva utilización posible de un vendaje compresivo. Este torniquete es liberado después de dos horas. En muchos casos, la hemorragia habrá cesado y existirá chance de recuperación funcional de la extremidad a largo plazo. Si la hemorragia recurre y no puede ser controlada por compresión manual y vendaje compresivo, entonces el Trial ha fallado y debe aplicarse otra vez el torniquete.
3. Torniquete como "Last Resort". Es aplicado si el Trial Torniquete ha fallado. A menos que la persona lesionada llegue a un hospital quirúrgico en pocos minutos, es muy probable que esté indicada la amputación quirúrgica de la extremidad por encima del nivel del torniquete sin que este sea retirado. Las decisiones acerca de la prioridad para el desplazamiento a un hospital se complican por muchos factores, entre otros, tiempo, recursos y número y condición de otros heridos. En muchas circunstancias no existen posibilidades reales de llevar el lesionado a un hospital, puede existir la posibilidad de aplicar un torniquete "last Resort" para salvar la vida del paciente.
4. Los autores discurren que la consideración de estas pautas respetadas estrictamente resultarán en menos uso de torniquetes y uso más seguro de estos.

El uso de torniquetes no debería ser enseñado en ocasionales cursos de primeros auxilios.

A pesar de todo lo anotado, pueden plantearse algunas preguntas: ¿Es cierto que todas las hemorragias en extremidades pueden ser controladas sin torniquete contando con adecuado entrenamiento y suficientes recursos? ¿Es cierto que un Trial torniquete es usualmente exitoso? ¿Cuál es el rango de riesgo al retirar el torniquete después de dos horas?

Las investigaciones futuras deberán contribuir a responder estos temas.

"El CICR no incentiva el uso del torniquete fuera de los eslabones organizados de evacuación o del ambiente quirúrgico. La presión directa, vendaje compresivo y elevación del miembro afectado deben ser suficientes en casi todos los casos para detener la hemorragia".

Julio Luis Guibert Vidal, Cirujano de Guerra del CICR
Hassan Nasreddine, Cirujano de Guerra del CICR

En un artículo reciente del Journal of Trauma Tourniquets Revisited de Kenneth G. Swan Jr, Wrigth,Barbagiovanni and col publicado en Marzo 2009 Afirman:

- Que el torniquete puede ser usado con eficacia bajo la rodilla y bajo el codo.
- El torniquete hecho de tela y rama es el más fácil de aplicar y conseguir.
- El dolor no es un aspecto importante en su uso y que los puntos de presión arteriales no funciona para detener el sangrado.

Bibliografía

1. John F. Kragh, Jr, COL, MC, USA,* Michelle L. Littrel, CPT, AN, USA,† John A. Jones,* Thomas J. Walters, PHD,* David G. Baer, PHD,* Charles E. Wade, PHD,* and John B. Holcomb, MD*†. BATTLE CASUALTY SURVIVAL WITH EMERGENCY TOURNIQUET USE TO STOP LIMB BLEEDING. The Journal of Emergency Medicine, Published by Elsevier Inc, Printed in the USA, 2009.
2. Walters, Thomas J, Mabry, Robert L. Issues Related to the Use of Tourniquets on the Battlefield. Military Medicine, Sep 2005.
3. JC Clasper, KV Brown, P Hill. LIMB COMPLICATIONS FOLLOWING PRE-HOSPITAL TOURNIQUET USE.
4. W.C. Dorlac, MD, M.E. DeBakey, J.B. Holcomb, MD, S.P. Fagan, MD, K.L. Kwong, MD, G.R. Dorlac, MD, M.A. Schreiber, MD, D.E. Persse, MD, F.A. Moore, MD, and K.L. Mattox, MD. Mortality from Isolated Civilian Penetrating Extremity Injury. The Journal of TRAUMA Injury, Infection, and Critical Care. July 2005
5. John F. Kragh, Jr., MD, Thomas J. Walters, PhD, David G. Baer, PhD, Charles J. Fox, MD, Charles E. Wade, PhD, Jose Salinas, PhD, and COL John B. Holcomb, MC. Practical Use of Emergency Tourniquets to Stop Bleeding in Major Limb Trauma. The Journal of TRAUMA Injury, Infection, and Critical Care. February 2008.
6. Alec C. Beekley, MD, FACS, James A. Sebesta, MD, Lorne H. Blackburne, MD, Garth S. Herbert, MD, David S. Kauvar, MD, David G. Baer, PhD, Thomas J. Walters, PhD, Philip S. Mullenix, MD, and COL John B. Holcomb, MC, Members of the 31st Combat Support Hospital Research Group. Prehospital Tourniquet Use in Operation Iraqi Freedom: Effect on Hemorrhage Control and Outcomes. The Journal of TRAUMA Injury, Infection, and Critical Care. February 2008.
7. COL John F. Kragh, Jr., MC, USA, Thomas J. Walters, PhD, David G. Baer, PhD, LTC Charles J. Fox, MC, USA,† Charles E. Wade, PhD,* Jose Salinas, PhD, and COL John B. Holcomb, MC, USA. Survival With Emergency Tourniquet Use to Stop Bleeding in Major Limb Trauma. Annals of Surgery • Volume 249, Number 1, January 2009
8. PJ Parker, J Clasper. The Military Tourniquet. April 2007.
9. John Navein, MRCGP, Robin Coupland, FRCS, and Roderick Dunn, FRCS. The Tourniquet Controversy. The Journal of TRAUMA Injury, Infection, and Critical Care. JTrauma 54:S219 –S220, 2003.
10. L. Klenerman. The Tourniquet in Surgery. The journal of bone and joint surgery. London, England. Vol. 44B, N° 4, November 1962.
11. BRUCE R. T. LOVE. THE TOURNIQUET. AUST. N.Z. J. SURG. VOL. 48-No. 1, FEBRUARY, 1978.
12. Steven Brodie, Timothy J Hodgetts, Jo Ollerton, Judith McLeod, Paul Lambert, Peter Mahoney. Tourniquet Use In Combat Trauma: UK Military Experience.
13. C Lee, K M Porter, T J Hodgetts. Tourniquet use in the civilian prehospital setting. PREHOSPITAL CARE, Accepted 1 May 2007.
14. Gerard S. Doyle, MD, MPH, Peter P. Taillac, MD. TOURNIQUETS: A REVIEW OF CURRENT USE WITH PROPOSALS FOR EXPANDED PREHOSPITAL USE. Prehosp Emerg Care Downloaded from informahealthcare.com by HINARI on 09/28/10
15. Dror Lakstein, MD, Amir Blumenfeld, MD, Tali Sokolov, MD, Guy Lin, MD, Roni Bssorai, MD, Mauricio Lynn, MD, and Ron Ben-Abraham, MD. Tourniquets for Hemorrhage Control on the Battlefield: A 4-Year Accumulated Experience. The Journal of TRAUMA Injury, Infection, and Critical Care; 54:S221–S225, 2003.
16. Stephen L Richey, Tourniquets for the control of traumatic hemorrhage: a review of the literature. World Journal of Emergency Surgery. 24 October 2007

17. Kenneth G. Swan, Jr., MD, Deborah S. Wright, MS, Stephanie S. Barbagiovanni, DO, Betsy C. Swan, BS, RN, and Kenneth G. Swan, MD. Tourniquets Revisited. *The Journal of TRAUMA Injury, Infection, and Critical Care*. March 2009.
18. M. M. Manring PhD, Alan Hawk, Jason H. Calhoun MD, FACS, Romney C. Andersen MD. Treatment of War Wounds A Historical Review. Published online: 14 February 2009.

VII.A

MANEJO PREHOSPITALARIO DE HERIDOS POR ARMAS DE FUEGO

Laureano Quintero Barrera
Cirujano General

Trauma y atención prehospitalaria

Introducción

Las diversas tecnologías con que se cuenta en el medio hacen pensar que el país va camino de un gran desarrollo, porque se consiguen armas cada vez más sofisticadas por su gran poder destructivo, así como vehículos con capacidad de generar velocidades cada vez más altas. Sin embargo, el advenimiento de estas nuevas tecnologías ha incrementado de manera importante la posibilidad de que las personas resulten afectadas o lesionadas por un evento externo, pues a la posibilidad de ser víctimas de un desastre natural, por ejemplo un terremoto, un deslizamiento o una inundación, entre otros, se le suma el ser víctima de aquellos desastres originados por el hombre (antrópicos) o tecnológicos, entre los cuales se destacan los enfrentamientos armados, los accidentes de tránsito, la violencia, los atentados terroristas, el desplome estructural, el derrame de sustancias peligrosas, el desplazamiento forzado de personal civil.

La atención prehospitalaria no se presta solo a víctimas de accidentes de tránsito o a pacientes que hayan sufrido una agresión con algún tipo de arma, sino también a las personas que resulten víctimas de cualquier situación que ponga en peligro su integridad física: terremotos, incendios, deslizamientos, entre otras.

Durante los últimos diez años, la atención prehospitalaria se ha convertido en la protagonista de reuniones de expertos que pretenden darles a las víctimas más posibilidades de supervivencia antes de llegar al centro hospitalario para su atención definitiva. En el medio, esa atención prehospitalaria siempre había sido prestada por personal voluntario que, con los más nobles deseos de ayudar, recibían generalmente un curso de primeros auxilios básicos e iniciaban su accionar en las calles, prestando atención a las víctimas con un sincero altruismo, pero careciendo de bases científicas y académicas que respaldaran los procedimientos realizados. Actualmente, se ha convertido en una profesión, en una manera de ver y sentir la vida, sin desconocer que el trabajo realizado por los voluntarios de los grupos de socorro de hace algunos años sentó las bases para reconocer ese trabajo como parte fundamental y vital de la atención y supervivencia de un lesionado.

Según diferentes estudios, el factor de mayor importancia como determinante de la supervivencia de pacientes víctimas de trauma es, teniendo en cuenta las lesiones iniciales, el tiempo transcurrido desde el momento del accidente hasta su atención definitiva en un centro hospitalario. Recordando un poco la historia, algunos de los grandes avances en la medicina de emergencias han tenido su origen en los enfrentamientos bélicos. La atención prehospitalaria no fue ajena a esto; mientras que en la primera guerra mundial la atención definitiva de un soldado herido en un centro hospitalario se demoraba un promedio de 12 a 18 horas, lo que originó una mortalidad de alrededor del 85%, durante la guerra de Vietnam este tiempo de transporte y atención fue reducido en algunos casos a una hora, al contar con helicópteros que evacuaban rápidamente al personal herido, rebajando el promedio de mortalidad a un 17%. (1)

El doctor Donald Trunkey describió una clasificación trimodal de las muertes por traumatismo. La primera fase corresponde a las muertes inmediatas, que equivalen a un 50%, y son las que ocurren entre los primeros minutos y hasta una hora después del incidente. En este campo, la atención prehospitalaria (APH) tiene mucha importancia, pues son las únicas acciones que permitirían cambiar o modificar este tipo de muertes ya no solo se reduce a la prevención y la educación de la comunidad para evitar los factores de riesgo que puedan ocasionar accidentes, ya que podría intervenir prevenirse además con respuesta rápida en APH.

La segunda fase corresponde a las muertes tempranas, que equivalen a un 30%, y son las que ocurren durante las primeras cuatro horas de ocurrido el accidente. En esta fase, la atención prehospitalaria cumple un papel fundamental, pues la disminución de estas muertes depende de una buena evaluación y del diagnóstico, así como de un apropiado tratamiento .

La tercera fase corresponde a las muertes tardías, que equivalen a un 20%, y son las que ocurren durante los días y las semanas posteriores al accidente, generalmente debidas a falla multisistémica, teniendo en cuenta que un tratamiento precoz e intensivo del shock en el ámbito prehospitalario puede prevenir algunas de estas muertes, así como el oportuno transporte a un centro hospitalario apropiado para las condiciones del paciente.

El doctor R. Adams Cowley describió un concepto que tiene vigencia y se presenta como parte fundamental de la evaluación del paciente politraumatizado. Este concepto es la hora dorada, según el cual un paciente que recibe asistencia definitiva poco tiempo después de una lesión tiene una tasa de supervivencia superior a la del paciente en el que se retrasa la asistencia médica, pues durante este periodo, cuando el sangrado es incontrolable y la oxigenación tisular es inadecuada debido a la disminución de la perfusión, ocurre gran daño corporal. Si el sangrado no es controlado y la oxigenación tisular no es restaurada dentro de una hora de ocurrida la lesión, cambia la posibilidad de sobrevivir para el paciente. La hora dorada es el tiempo que transcurre entre el momento del accidente y los cuidados definitivos.

Definición

La atención prehospitalaria abarca las intervenciones que se realicen en una situación inesperada que genere víctimas, contando los procedimientos practicados en la zona del accidente y durante el transporte del paciente hasta una institución hospitalaria que preste el cuidado definitivo. Incluye, además, los procedimientos básicos realizados por personal empírico o poco capacitado y los procedimientos realizados por personal profesional en el área.

Uno de los objetivos principales de la atención prehospitalaria es no aumentar el daño, identificando las lesiones que real o potencialmente puedan acelerar el proceso de muerte en el paciente.

Los principios de la atención prehospitalaria son:

1. Respuesta rápida y oportuna en el sitio del accidente.
2. Asistencia inmediata y eficiente que permita que el paciente restablezca sus funciones vitales por medio del restablecimiento de una ventilación adecuada, una oxigenación suficiente y la conservación de una perfusión apropiada para el correcto funcionamiento de sus órganos y sistemas.
3. Traslado rápido al centro hospitalario más cercano y apropiado para las lesiones que presenta el paciente.

Manejo de la escena

Después de recibir la notificación del accidente o suceso que involucra víctimas, se debe tratar de obtener la mayor cantidad posible de información respecto a las condiciones que rodearon la ocurrencia del evento; por ejemplo, si se trata de un accidente de tránsito se debe investigar cuántos vehículos están involucrados, el número de víctimas, si hay pacientes atrapados dentro de los vehículos o no, y todos aquellos datos que puedan orientar sobre el tipo de accidente y lo que se puede encontrar al llegar a la escena.

Seguridad

Se debe tener siempre presente que la seguridad del lugar es un requisito indispensable para entrar al sitio e iniciar la atención de las víctimas en el lugar del incidente, pues la integridad del personal prehospitalario garantizará tener el equipo de atención en buenas condiciones para la atención de los pacientes; el acceso al área del incidente está restringido si no se pueden garantizar las condiciones de seguridad óptimas para el ingreso del personal prehospitalario, independientemente de que hayan víctimas en el lugar, pues situaciones como derrame de sustancias peligrosas, posibilidad de colapso estructural o incendios no controlados, entre otras, pueden ocasionar nuevos accidentes que afectarían la integridad del personal de atención prehospitalaria y causarían más daños en los pacientes iniciales. Esto iría en contra de uno de los objetivos más importantes de la atención prehospitalaria: no aumentar el daño.

Comunicaciones

Un aspecto fundamental y determinante para el éxito de cualquier intervención en áreas de accidentes o sucesos inesperados es la buena comunicación que exista entre el sitio y una central que coordine todos los esfuerzos, así como la excelente comunicación entre todos los asistentes al lugar del evento, pues de esta buena interacción depende en gran parte el éxito de la operación, pues al tener datos claros y reales sobre número de víctimas, situación de estas, recursos disponibles, recursos necesarios, disponibilidad hospitalaria, etc., la coordinación del evento tendrá controlados todos los aspectos involucrados en la atención definitiva del incidente.

Bioseguridad

Hay otro punto que nunca se debe olvidar al estar hablando de las intervenciones iniciales cuando se evalúa un paciente: la bioseguridad, cuyo objetivo es preservar la integridad del personal auxiliador (socorristas, médicos, enfermeros, auxiliares, tecnólogos, técnicos, etc.) como condición primaria e indispensable en el momento de realizar la valoración y la atención de un paciente.

En el aspecto de la bioseguridad se deben tener en cuenta las Precauciones Universales que se extienden al ámbito hospitalario y que deben ser seguidas y practicadas por todos los que tengan contacto con pacientes. Existe, además, un punto que debe recordarse antes de hablar sobre las precauciones universales. Se trata de la importancia de contar con un esquema de vacunación completo y actualizado en todos los miembros del equipo de atención prehospitalaria, concientizando a todos los integrantes de la necesidad de las vacunas en personal expuesto diariamente a fluidos corporales de los pacientes atendidos.

Precauciones universales

1. Siempre se deben usar guantes nuevos guantes en el manejo de cada paciente; además, es indispensable el lavado de manos inmediatamente después de retirar los guantes. Cuando no se disponga de muchos guantes lavar las manos con los guantes puestos entre paciente y paciente.
2. Se deben usar mascarillas y protectores oculares siempre que se presuma que puede haber dispersión de sangre u otros fluidos corporales; asimismo, es preciso el uso de batas impermeables durante la atención del trauma o de los partos.
3. Después de la identificación de contaminación con sangre u otro fluido corporal, se debe proceder inmediatamente al lavado exhaustivo de manos y piel, además de cambiar la ropa contaminada con estos fluidos.
4. Las agujas utilizadas durante la atención del paciente deben ser depositadas en guardianes destinados para tal fin; nunca se debe intentar cortar o manipular agujas usadas.
5. Si el paciente requiere ventilación asistida durante el tratamiento, se deben usar protectores de barrera o mascarillas faciales de reanimación, evitando siempre la ventilación directa boca a boca.

Estas precauciones universales son generales en todos los eventos en los que se involucren pacientes tanto en el ámbito prehospitalario como hospitalario; sin embargo, se deben tener presentes situaciones especiales en las que las medidas de bioseguridad se modifican un poco y debe dejarse la intervención a personal experto en el área, como en el caso de derrame de sustancias peligrosas, escape de gases, etc.

Intervención hacia el paciente

Valoración primaria

En el paciente politraumatizado se debe realizar una evaluación rápida buscando condiciones que puedan poner en peligro su vida, descartando las lesiones críticas que si no son tratadas con rapidez pueden acabar con la vida del paciente en el lugar mismo del accidente.

En la mayoría de los casos, las lesiones que presenta el paciente están confinadas a daño de un solo sistema del cuerpo; por tanto, en estos pacientes es posible realizar la valoración primaria y secundaria de manera cuidadosa y meticulosa, sistema por sistema, haciendo un examen físico completo.

En el paciente crítico, la atención prehospitalaria se limita a valorar con rapidez las lesiones reales o potenciales que ponen en peligro la vida del paciente. En consecuencia, muchas veces no se pasa de la valoración primaria, y el objetivo inicial es la reanimación efectiva del paciente durante el traslado al centro asistencial, pues en muchas ocasiones su posibilidad de sobrevivir se encuentra en el quirófano.

- **Evaluación inicial**

Durante el acceso al sitio del accidente y después de comprobar que la escena es segura, el personal de atención prehospitalaria inicia la evaluación tomando como parte fundamental la impresión dada por las condiciones y el aspecto del incidente. Además, al acercarse al paciente, se puede evaluar presencia de hemorragias activas, si el paciente está hablando, realiza movimientos espontáneos, respira de manera adecuada, o cualquier otra situación que alerte al auxiliador de la necesidad de una intervención más rápida.

Esta evaluación inicial, que debe durar unos pocos segundos, permite al personal prehospitalario adelantarse a los requerimientos del incidente; por consiguiente, si encuentra a un paciente en malas condiciones, puede anticipar la necesidad de una evacuación rápida que le dé más posibilidades de acceder rápidamente a una asistencia definitiva.

El esquema de evaluación del paciente politraumatizado sigue los lineamientos de la nemotecnia ABCDE, que se empezó a utilizar hace algunos años y que aún tiene vigencia, pues permite, a través de pasos sencillos y de fácil recordación, realizar una valoración completa y rápida del paciente acerca de:

- A: Permeabilidad de la Vía Aérea con control de la columna cervical
- B: Buena ventilación
- C: Circulación con control de hemorragias
- D: Disfunción o Déficit neurológico
- E: Exposición con protección de la hipotermia

- **Permeabilidad de la vía aérea con control de la columna cervical**

Inicialmente, el personal prehospitalario debe identificar con rapidez si el paciente presenta una obstrucción en su vía aérea, lo que se puede hacer intentando establecer contacto con él. Si el paciente está consciente, la valoración de la permeabilidad de la vía aérea se limita a preguntar algo y escuchar las respuestas dadas por el paciente. Aquí se permite la valoración de la calidad de la voz; así, se podrá identificar algún tipo de obstrucción si se evidencia estridor o disfonía.

En el paciente inconsciente, la evaluación de la permeabilidad de la vía aérea requiere, previo control de la columna cervical, la apertura de la cavidad bucal para descartar la presencia de cuerpos extraños o secreciones que puedan limitar de manera importante el paso de aire a la cavidad torácica.

La causa más frecuente de obstrucción de la vía aérea en un paciente inconsciente es la lengua, la cual vuelve a su posición normal al hacer una correcta alineación de la columna cervical, teniendo en cuenta que en el paciente politraumatizado la apertura bucal solo se puede realizar por la maniobra del gancho, que permite desplazar la mandíbula hacia abajo y abrir la cavidad bucal colocando el pulgar bajo los incisivos superiores y el índice sobre los incisivos inferiores.

Actualmente, existe una controversia acerca de si es adecuado que el personal de atención prehospitalaria realice manejo avanzado de la vía aérea. Los reportes son contradictorios pues, en casos como los de la Helm y la Hossfeld de Alemania, reportan que lograron una intubación exitosa en casi el 100% de los intentos, pero al analizar en detalle el estudio se descubrió que el personal era helicoportado, lo cual lo exponía con mayor frecuencia a escenas donde debían intubar; por tanto, tenían mayor entrenamiento. Además, contaban con elementos alternativos de la vía aérea (máscara laríngea). Cobas y De la Peña reportan un 31% de complicaciones en los intentos de intubación en la escena, de forma que la duda persiste hasta el momento

y faltan estudios más grandes y con más nivel de evidencia que definan la cuestión. Wenzel y Lockey recomiendan el esquema de la categorización del personal en la escena, el respondiente que se denomina *Gold standard*, quien por su entrenamiento trata de primera línea la intubación endotraqueal con laringoscopio. Luego vendría el que se denomina *Silver standard*, quien de primera línea va a usar dispositivos supraglóticos para la vía aérea, y finalmente el *Bronze standard*, quien debe mantener abierta la vía aérea con maniobras mecánicas y ventilación con un dispositivo de BVM.

Mecanismos de lesión y el problema de la columna cervical

Los socorristas o cualquier otro miembro del personal médico deben establecer de inmediato si la víctima sufrió un traumatismo cerrado o penetrante. Los traumatismos cerrados localizados arriba del nivel de las clavículas o que provocan la pérdida del conocimiento requieren observación e inmovilización inmediata de la columna cervical sin dejar de priorizar la vía aérea. Un traumatismo craneal penetrante asociado con pérdida del conocimiento no requiere inmovilización de la columna cervical.

En el caso de una herida en el cuello por una bala que impactó en una vértebra cervical, la lesión de la médula espinal es inevitable. Una fractura inestable de la columna cervical provocada por un proyectil se asocia con una lesión permanente de la médula espinal y con una tasa de mortalidad superior al 95%. El socorrista debe ser cuidadoso durante la manipulación de la víctima, pero no puede prevenir un daño que ya es irreversible. La combinación de traumatismos cervicales cerrados y penetrantes se debe tratar del mismo modo que un traumatismo cerrado.

El segundo componente de este primer paso es el control de la columna cervical, el cual se logra mediante inmovilización con un collar rígido; para tal efecto, existen alternativas que –unas mejores que otras– tienen el mismo objetivo.

En el momento inicial de la valoración del paciente, se utiliza inmovilización cervical manual que, aunque no es la más efectiva, permite valorar rápidamente la permeabilidad de la vía aérea y la calidad de la ventilación; sin embargo, este método manual debe ser reemplazado lo más pronto posible por un método físico, como el collar cervical. Para tal efecto, existen diferentes opciones de collares cervicales en el mercado, que básicamente son de dos tipos:

Collares blandos: fabricados con materiales poco rígidos (espuma, tela), cuya capacidad de inmovilización cervical es muy baja. Están contraindicados en el paciente politraumatizado, pues no tienen un gran poder inmovilizador, además de no permitir la visualización de las estructuras del cuello, como la parte anterior en caso de requerir un acceso rápido a una vía aérea cricoidea o traqueal. Tampoco permite la toma de signos vitales como el pulso e imposibilita la inspección de equimosis o edema en cuello, que puedan hacer pensar tempranamente en un compromiso aéreo o vascular. Su uso queda limitado a las terapias de rehabilitación.



Figura VII.1
Collar blando.

Fuente: www.medicina.us.esnwebpdf

Collares semirrígidos: el más común y conocido es el collar de Thomas, generalmente fabricado en material plástico. Está conformado por dos partes, anterior y posterior, que se ajustan al cuello del paciente.



Figura VII.2
Collares semirrígidos.

Fuente: www.medicina.us.esnwebpdf

Collares rígidos: se conocen también con el nombre de collar de Philadelphia y collar Stifneck; son los que más conservan la posición anatómica del cuello. Están conformados por dos piezas (anterior y posterior), aunque existen de una sola pieza. Tienen cuatro puntos de apoyo: dos anteriores (mentoniano y esternal) y dos posteriores (occipital y cervicodorsal). Presentan un orificio anterior que permite tener acceso al cuello para valorar el pulso carotídeo y realizar una inspección permanente de enfisema o edema alrededor del cuello, que podría indicar presencia de una lesión importante, además de permitir el libre acceso a la zona anterior del cuello en caso de requerir una cricotiroidotomía de urgencia sin comprometer la inmovilización cervical del paciente.



Figura VII.3
Collar rígido.

Fuente: www.medicina.us.esnwebpdf

La colocación del collar requerirá la participación de al menos dos auxiliares: uno que realice temporalmente la inmovilización manual mientras el otro coloca el collar en posición alrededor del cuello, previa inspección y palpación de toda la zona cervical (anterior y posterior) buscando deformidades, sangrado, enfisema, sitios de dolor o cualquier anomalía que llame la atención del auxiliador y permita tenerla en cuenta en el momento de la inmovilización.

Es importante recordar que no existe un dispositivo de inmovilización que logre la disminución de movimientos en un 100%; sin embargo, si el paciente tiene un collar de tamaño adecuado para su cuello y está correctamente fijado, se logrará una disminución notable de los movimientos de flexoextensión cervical, que más complicaciones acarrea en caso de presentar una lesión medular. Los movimientos de rotación y lateralización no se evitan completamente, pero se restringe en gran medida su realización.

Como la gran mayoría de procedimientos en medicina de trauma, la colocación de un collar no está exenta de complicaciones, entre las cuales están:

- Movilización excesiva de la columna cervical para la colocación el collar.
- Paciente a quien se le pone un collar demasiado pequeño para su cuello, dando una sensación de falsa seguridad y permitiendo la flexión cervical involuntaria durante el traslado o el período de inconsciencia del paciente.
- Paciente a quien se le pone un collar demasiado grande para su cuello, que va a obligar al paciente a realizar una extensión cervical en ocasiones involuntaria, si está inconsciente.
- Cierre excesivo del collar alrededor del cuello del paciente, lo que puede provocar incomodidad, dolor e incluso restricción respiratoria.
- Cierre inadecuado del collar, lo que puede provocar que en las maniobras de extricación vehicular (si el paciente era víctima de accidente de tránsito) o transporte haya un desprendimiento del collar, ocasionando pérdida brusca de la inmovilidad.

Finalmente, se debe recordar que la inmovilización cervical por sí sola no garantiza la estabilidad completa de la columna cervical; por consiguiente, esta debe ser complementada con la sujeción del paciente a otro dispositivo en el que se fije su cuerpo y cabeza a una superficie rígida, lo que se logra inmovilizando al paciente a una camilla rígida con inmovilizadores laterales de cabeza.



Figura VII.4
Camilla rígida con inmovilizadores laterales.
Fuente: www.medicina.us.esnwebpdf

- **Buena ventilación**

Cuando el personal prehospitalario se acerca al paciente preguntando algo y el paciente responde, se intuye que presenta respiración espontánea; lo que resta es determinar la calidad de esa respiración.

Si el paciente está inconsciente, el personal asistencial, después de haber comprobado la permeabilidad de la vía aérea, procede a determinar la presencia o no de respiración por medio de la maniobra MES: Miro-Escucho-Siento la respiración durante 7 a 10 segundos, en los cuales al *mirar* se evidencia si hay adecuada expansión torácica de ambos hemitórax, al escuchar se determina si hay sonidos espiratorios y *sentir* el aire exhalado por el paciente.

Si al finalizar el MES se determina que el paciente no respira, se debe proceder de inmediato a la ventilación asistida con un dispositivo BVM (bolsa-válvula-mascarilla) conectado a una fuente de oxígeno y evaluar la entrada de ese oxígeno en la cavidad torácica por medio de la auscultación.

Si el paciente respira, se procede a determinar la calidad de esa respiración determinando frecuencia respiratoria, calidad de la respiración y si hay o no esfuerzo respiratorio, clasificando al paciente en una de tres categorías:

Respiración lenta (< 12 r/m): se procede a dar soporte adicional de oxígeno con un dispositivo BVM conectado a una fuente de oxígeno.

Respiración normal (12-20 r/m): el paciente debe ser observado cuidadosamente para detectar cualquier cambio en el patrón respiratorio. Es recomendable dar un soporte adicional de oxígeno por medio de una cánula nasal que permitirá mejorar la oxigenación y la perfusión de los órganos.

Respiración rápida o muy rápida (20-30 r/m o > 30 r/m): indica que el paciente no está realizando un adecuado intercambio gaseoso con la subsiguiente hipoxia; por tanto, es obligatorio iniciar la ventilación asistida con un dispositivo BVM conectado a una fuente de oxígeno, simultáneamente con la evaluación que permita determinar la causa del inadecuado patrón respiratorio del paciente.

Si el paciente presenta una respiración anormal, debe ser evaluado utilizando las herramientas semiológicas que incluyen inspección, palpación, percusión y auscultación de los ruidos pulmonares en busca de las lesiones rápidamente mortales en trauma de tórax:

- Tórax inestable
- Neumotórax a tensión
- Neumotórax abierto
- Hemotórax masivo
- Taponamiento cardíaco

Cuando se realiza la inspección se deben buscar signos de trauma evidentes en el tórax; por ejemplo, deformidades, edemas, equimosis, estigmas de trauma –heridas, objetos empalados–, y determinar la simetría de la expansión torácica. También incluye la evaluación de las estructuras cervicales buscando estigmas de trauma, edema o hematomas, ingurgitación yugular, etc.

Al realizar la palpación se deben palpar todas las estructuras óseas –costillas, esternón, clavículas– buscando deformidad, crepitación, dolor intenso, así como enfisema subcutáneo en cuello y pared torácica.

La percusión es una herramienta útil que en la escena prehospitalaria es un poco difícil de realizar pues hay que contar con la angustia de los pacientes lesionados, sus familiares, las sirenas de las ambulancias, el tráfico si fue en vía pública, etc.; sin embargo, en el momento en que el paciente se sube a la ambulancia se puede realizar buscando signos de matidez que puedan hacer sospechar un hemotórax o signos de hiperresonancia pulmonar que pueda hacer pensar en un neumotórax.

Finalmente, la auscultación es una de las herramientas más valiosas con las que se cuenta al momento de valorar al paciente; sin embargo, se debe recordar que, al igual que la percusión, es un poco difícil de realizar en la escena prehospitalaria, aunque con un poco de práctica se puede tornar más fácil. Al auscultar se buscan signos como disminución de los ruidos respiratorios y anomalías en el patrón respiratorio.

- **Lesiones rápidamente mortales en trauma de tórax**

Tórax inestable: se define como la fractura de tres o más arcos costales en dos puntos diferentes o la fractura de cinco arcos costales continuos. En el paciente, causa un dolor intenso, además de una taquipnea importante, pues el paciente no es capaz

de realizar una adecuada expansión torácica por el dolor. Con la inspección y la palpación se puede evidenciar deformidad y disminución de la expansión torácica en el lado afectado. Para el tratamiento, se toman medidas de soporte, como aporte suplementario de oxígeno y analgesia suficiente que le permita respirar de manera tranquila y con menos dolor. No existen técnicas de inmovilización para este tipo de lesiones; sin embargo, generalmente el paciente se ubica por sí mismo en posición de lado sobre el hemotórax afectado, lo que disminuye su dolor y mejora la expansión pulmonar. De ser posible si es trauma cerrado fijar el segmento afectado al resto de la parrilla costal con esparadrapo, así se puede lograr estabilidad del segmento.

Neumotórax a tensión: se define como la presencia de aire en la cavidad pleural que tiende a desplazar el pulmón de ese lado, disminuyendo su capacidad ventilatoria al máximo, ocasionando un grave síndrome de dificultad respiratoria caracterizado por disnea, disminución de la expansión torácica del lado afectado, con disminución severa de los ruidos respiratorios a la auscultación y, en ocasiones, desviación traqueal. Cuando el neumotórax tiene una larga evolución y no ha sido diagnosticado, el paciente puede presentar además hipotensión e ingurgitación yugular. El tratamiento se basa en soporte adicional de oxígeno y la descompresión rápida con aguja o catéter calibre 14 o 16 ubicado en segundo espacio intercostal con línea medio clavicular del lado afectado, procediendo posteriormente al tratamiento definitivo que es un tubo a tórax.

Neumotórax abierto: es la presencia de una herida en la pared torácica, que comunica la cavidad pleural con el exterior, a través de la cual penetra aire a la cavidad, disminuyendo la expansión torácica y la adecuada ventilación. El paciente va a presentar disnea, signos de marcado esfuerzo respiratorio y, lo más importante, un defecto en la integridad de su pared costal a través del cual penetra el aire a la cavidad pleural. El tratamiento definitivo es, igual que en el caso anterior, la colocación de un tubo a tórax; sin embargo, se debe tener presente que el primer paso es el cierre del defecto por medio de un apósito impermeable fijado en tres puntos (apósito de tres puntas o picos), además del soporte adicional de oxígeno.

Hemotórax masivo: se define como la presencia de sangre en el espacio pleural, que puede llegar a comprimir el pulmón del lado afectado, ocasionando una severa restricción respiratoria, con dificultad respiratoria severa, disminución o abolición de los ruidos respiratorios en el hemitórax afectado, además de signos de inestabilidad hemodinámica como taquicardia, hipotensión, palidez. El tratamiento definitivo de este paciente, además del soporte adicional de oxígeno, es la colocación rápida de un tubo a tórax, lo que se hace a nivel hospitalario. En consecuencia, la identificación rápida de estos signos en el paciente en la escena prehospitalaria puede significar la diferencia entre la vida o la muerte del paciente.

Taponamiento cardíaco: es la presencia de sangre en el espacio pericárdico, lo que restringe de manera importante la contracción cardíaca, disminuyendo la perfusión adecuada a los órganos. La Triada de Beck (hipotensión, ruidos cardíacos alejados e ingurgitación yugular) no es un parámetro confiable, pues solo está presente en un 30 a 40% de los casos. La sospecha por el mecanismo del trauma y el estado hemodinámico del paciente se convierten en la herramienta prehospitalaria más importante para el diagnóstico. El tratamiento es quirúrgico; por tanto, el reconocimiento rápido de estos pacientes acelera su rápido transporte a un centro hospitalario adecuado.

- **Circulación con control de hemorragias**

Después de la evaluación de la permeabilidad de la vía aérea y la correcta ventilación pulmonar del paciente, se procede a la evaluación de su estado hemodinámico por medio del pulso, la calidad de pulso y los signos vitales de la piel, a la vez que se buscan y tratan hemorragias activas.

La presencia de pulso se evalúa en la región carotídea, determinando la calidad del pulso; si no hay pulso se procede a la reanimación del paciente teniendo en cuenta las consideraciones especiales por su calidad de politraumatizado.

Si el pulso está presente se procede a evaluar la calidad del pulso encontrando que una frecuencia muy rápida o taquicardia puede ser el primer signo de inestabilidad hemodinámica en un paciente sin lesiones externas significantes, así como la presencia de bradicardia hace pensar en un paciente severamente comprometido en su estado hemodinámico en etapas tardías de shock.

Se deben evaluar, además, los “signos vitales de la piel” –que incluyen palidez, cianosis, retardo en el llenado capilar, temperatura, diaforesis–, los cuales se consideran signos tempranos de shock.

La presencia de hemorragias externas es fácilmente evaluable y su tratamiento inmediato debe ser la compresión directa con elevación del miembro que sangra, previo descarte de fractura. De esta manera, se logra control de la hemorragia en el 90% de los casos. Debe recordarse que el torniquete no se utiliza bajo ningún pretexto en la escena prehospitalaria normal. En la actualidad, se ha revalorado su uso en ámbitos militares y de medicina táctica, donde lo precario de la situación y de la escena hacen que el control de la hemorragia sea un aspecto crítico –aun por encima de la vía aérea– que, por si fuera poco, debe resolverse en segundos y bajo el fuego enemigo.

Cuando el paciente no presenta signos de sangrado externo, pero su estado hemodinámico no es el mejor, se debe sospechar la presencia de una hemorragia interna que sea la responsable del estado actual del paciente. Los sitios donde se puede acumular sangre más fácilmente son tórax –ya descartado por la evaluación previa de la B–, abdomen, pelvis y huesos largos.

En el abdomen, se debe evaluar la presencia de dolor intenso, anormalidades o rigidez a la palpación, equimosis, presencia de heridas, etc., o cualquier hallazgo que haga sospechar la presencia de lesiones internas.

En la pelvis, se evalúa la presencia de estabilidad por medio de las maniobras de “abrir el libro, cerrar el libro y palpar pubis”, teniendo en cuenta que ante la presencia de cualquier signo de inestabilidad pélvica –dolor intenso o crepitación– no se continúa con la maniobra y se procede a la inmovilización de la pelvis en una tabla rígida.

En el fémur, se procede a la evaluación palpando la integridad ósea, buscando signos de deformidad, edema, crepitación, dolor o limitación funcional, teniendo en cuenta que al ser encontrado alguno de estos signos se debe proceder a la inmovilización y al traslado oportuno a un centro de trauma.

El manejo de líquidos y la reanimación agresiva desde la atención prehospitalaria han venido cambiando a través de los últimos años y, a pesar de que se mantienen preceptos básicos como el de no retardar el traslado por obtener una vía venosa, el advenimiento de nuevas accesos vasculares rápidos, como los intraóseos, traen nuevamente el debate a colación. En la actualidad se recomienda, con un nivel de evidencia II, no intentar la canalización del paciente si este procedimiento va a retardar su traslado. Se recomienda el acceso intraóseo cuando se ha fallado al obtener el acceso extravascular. Es de notar que ciertos grupos (entre ellos el ejército israelí) plantean usar el acceso de primera línea en ciertas situaciones especiales. En caso de necesitar un acceso venoso central, se debe elegir la técnica de Seldinger. Hasta el momento no existe evidencia de qué fluidos deben administrarse en la escena prehospitalaria; por tanto, se continúan con los cristaloides en primera línea al ser los más seguros y costo-efectivos. Existe evidencia de nivel III que muestra que el uso de sangre en la escena

prehospitalaria es seguro y debería plantearse. Permanece además el concepto de la reanimación hipotensiva, en la cual se debe mantener una tensión arterial sistólica por encima de 90 mm Hg mediante bolos de 250 cc de cristaloides. Al alcanzar este punto, se deben detener las infusiones de líquidos y continuar la monitorización de la tensión arterial; en caso de descender nuevamente, se procederá con otro bolo de 250 cc de cristaloides y se verifica la tensión nuevamente. Por el momento continúan prescritos la administración de líquidos a presión.

Disfunción o déficit neurológico

La evaluación del estado neurológico comprende tres aspectos fundamentales:

- Respuesta pupilar.
- Signos de focalización.
- Nivel de conciencia por medio de la Escala AVDI y la Escala de Coma de Glasgow.

La evaluación pupilar se debe realizar buscando diferencias en el tamaño de las pupilas, además de la reactividad pupilar, teniendo en cuenta que diferencias de un milímetro pueden sugerir una lesión intracraneal.

La evaluación del nivel de conciencia se realiza por medio de dos escalas. Dependiendo del perfil del auxiliador, se utilizará una u otra. Sin embargo, se debe promulgar la enseñanza y la unificación de criterios respecto a la Escala de Coma de Glasgow, la cual debe ser utilizada para definir el estado neurológico del paciente.

Escala AVDI: utilizada por personal con poco entrenamiento, permite la clasificación muy rápida del estado neurológico del paciente en uno de los siguientes estados:

- A: Alerta.** Paciente despierto, orientado en las tres esferas (tiempo, espacio y persona).
- V: Respuesta a la voz.** Paciente que presenta respuesta al estímulo verbal, como abrir los ojos, obedecer órdenes.
- D: Respuesta al dolor.** Paciente que responde al estímulo doloroso de alguna manera, ya sea abriendo los ojos o retirando al estímulo doloroso.
- I: Inconsciencia.** Paciente que a pesar de recibir estímulos verbales y dolorosos no emite ningún tipo de respuesta.

Escala de coma de Glasgow: es una medida objetiva de la integridad neurológica del paciente, que se evalúa por medio de tres parámetros cuyo puntaje final está entre 3 como puntaje mínimo y 15 como puntaje máximo. Los tres parámetros evaluados son:

- Apertura ocular: se evalúa de 1 a 4.
- Respuesta verbal: se evalúa de 1 a 5.
- Respuesta motora: se evalúa de 1 a 6.

Además, es importante recordar que la Escala de Coma de Glasgow no se debe referir con un valor único, sino que se debe documentar el puntaje de cada uno de los parámetros evaluados; además, se debe recordar que si bien en algún momento existirán situaciones que hagan que la evaluación del Glasgow no sea objetiva – Glasgow no confiable– (intoxicaciones, embriaguez, paciente en estado de shock, hipotensión), se debe realizar igualmente la evaluación documentando en la historia el resultado y la observación del estado clínico del paciente. Después de la mejoría del estado general del paciente, se procede a realizar nuevamente el Glasgow para determinar empeoramiento o mejoría del estado neurológico.

Otra situación es aquella en la que al paciente no se le puede evaluar un parámetro de los tres por situaciones como edema periorbital que impide abrir los ojos, sordera, tubo orotraqueal que impide al paciente emitir palabras, etc. En este caso, se evalúa el parámetro que sea posible y se considera parámetro no evaluable aquel que está comprometido.

En el puntaje se tiene en cuenta la mejor respuesta del paciente, con evaluaciones periódicas y continuas que permitan definir la mejoría o el empeoramiento del paciente.

PUNTAJE	APERTURA OCULAR	RESPUESTA VERBAL	RESPUESTA MOTORA
6			Obedece órdenes
5		Alerta orientado	Localiza el dolor
4	Espontánea	Confuso o desorientado	Retira al dolor
3	Al estímulo verbal	Respuestas inapropiada	Flexión anormal
2	Al estímulo doloroso	Sonidos incomprensibles	Extensión anormal
1	No los abre	No emite sonidos	No hay movimiento

Tabla VII.1
Escala de coma de Glasgow.

- **Exposición con control de la hipotermia**

Este parámetro se refiere a la valoración de la totalidad corporal del paciente desnudo, evaluando por completo la parte anterior del cuerpo, buscando lesiones ocultas en zona perineal, espalda, glúteos y parte posterior de las extremidades. Esta evaluación se debe realizar de forma sistemática y rápida, pues requiere despojar al paciente de la ropa que llevaba puesta, exponiéndolo a la hipotermia, que puede ser un factor que empeore su cuadro. Por tanto, es necesario ir cubriendo con una manta térmica a medida que se vaya evaluando al paciente, con el fin de evitar al máximo la pérdida de calor.

Reanimación o estabilización

Son todas aquellas medidas tendientes a intervenir los problemas detectados durante la valoración primaria, con el fin de iniciar rápidamente el tratamiento definitivo y preparar para el transporte o evacuación si las condiciones del paciente lo ameritan.

Valoración secundaria

Esta valoración se realiza en la escena hospitalaria o durante el traslado del paciente al centro de atención definitivo teniendo como base la valoración primaria y la información aportada por el equipo de respuesta inicial. Consta de:

- Obtención de una historia clínica completa:
 - A: Alergias:** antecedentes alérgicos del paciente.
 - M: Medicamentos:** historia de tratamientos recibidos.
 - P: Patologías previas:** buscar situaciones que agraven el pronóstico del paciente.
 - Li: (Last intake) última ingesta:** previendo riesgo anestésico, además descartar el consumo de drogas o sustancias recreativas que puedan empeorar o dificultar el manejo.
 - A: Ambiente:** determinar los eventos relacionados con el trauma durante la ocurrencia y después de esta.
- Examen físico completo. Se debe evaluar:
 1. Cabeza.
 2. Trauma maxilofacial.
 3. Cuello y columna cervical.
 4. Tórax.

5. Abdomen.
6. Periné, recto y vagina.
7. Extremidades.
8. Examen neurológico completo.

Monitorización del paciente

Monitorizar: EKG, Saturación de oxígeno, presión arterial, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y temperatura permanentemente, buscando la reaparición de problemas que se creían controlados.

Transporte definitivo del paciente

Durante el traslado del paciente se deben garantizar condiciones indispensables para el mantenimiento de la estabilidad del paciente:

- Vía aérea permeable con control de la columna cervical.
- Adecuado y suficiente aporte de oxígeno al paciente.
- Control permanente de hemorragias.
- Inmovilización adecuada de toda la columna vertebral en un dispositivo especialmente diseñado para ello: una camilla rígida con correas que permitan la sujeción adecuada del paciente, además de los inmovilizadores laterales de columna cervical.
- Alineación e inmovilización adecuada de las fracturas.
- Transporte seguro en un vehículo adaptado para tal fin, con los implementos y recursos necesarios para tratar a un paciente que se descompense en el camino.
- Notificación previa a la entidad donde va a ser llevado el paciente, para que el equipo de trauma que va a recibirlo esté previamente preparado.

VII.B.

CUIDADOS EN LA SALA DE URGENCIAS

Julio Luis Guibert Vidal
Cirujano de Guerra CICR

Prioridades ABCDE

En el contexto de la atención de un paciente en la sala de urgencias de un hospital, el ABCDE es la continuación de los procedimientos de apoyo de vida básicos que se suministraron con los primeros auxilios. Los principios y la lógica para la atención de los heridos de guerra en el hospital no alteran el diagnóstico, solamente se dispondrá de más recursos y de personal especializado.

- **Salvar la vida.**
- **Salvar extremidades.**
- **Evitar complicaciones infecciosas.**
- **Minimizar la invalidez residual.**

Independientemente de que haya recibido o no primeros auxilios, al llegar al hospital el paciente pasará por un examen ABCDE.

ABCDE significa: Vía **A**érea, **B** respiración, **C**irculación, **D**iscapacidad y **E**ntorno/Exposición. Así lo desarrollaremos más adelante.

El paciente que llega a la sala de urgencias puede haber cambiado su estado durante el traslado. También puede suceder que se hayan omitido heridas importantes o que los primeros auxilios no hayan sido adecuados. Debe efectuarse la confirmación del diagnóstico prehospitalario, si existiera, así como de la categoría de triage.

Nuestros primeros esfuerzos deben concentrarse en el tratamiento de rescate o salvavidas de la asfixia o el choque hipovolémico, que son las causas de muerte remediadas más comunes. El sentido común nos dice que una hemorragia masiva tiene prioridad y debe ser detenida en el momento de ingreso del paciente al servicio de emergencia, para después retomar la rutina ABCDE. "La hora de oro" comienza en el sitio del trauma, no en la llegada a la sala de urgencias. El examen inicial debe incluir el diagnóstico de cualquier amenaza a la vida: A, B, C, D o E.

1. **Evaluar**

Examen inicial: Vía aérea ("Airway") Respiración ("Breathing"), Circulación, Discapacidad, Entorno y Exposición.

2. **Actuar**
Reanimación de emergencia: intervención ante una situación que conlleva riesgo de muerte.
3. **Evaluar**
Examen completo: palpación completa de pies a cabeza por delante y por detrás.
4. **Actuar**
Tratamiento definitivo, quirúrgico o no quirúrgico; estabilización.
5. **Evaluar y actuar**
Tratamiento o evacuación de la víctima de acuerdo con las prioridades del triaje hacia un hospital más avanzado para administrar cuidados especializados, de ser necesario.

Examen inicial

El examen inicial y la reanimación se llevan a cabo en forma simultánea. En la sala de urgencias, el médico que recibe al paciente debe formularse automáticamente una serie de preguntas:

1. ¿El paciente está vivo o muerto?
2. ¿El paciente está consciente o inconsciente?
3. ¿El traumatismo es penetrante o cerrado?
4. ¿Cuáles son los problemas potencialmente fatales (si hay alguno) según el algoritmo ABCDE?

En presencia de un herido, el reflejo natural del médico consiste en centrar la atención inicial en la hemorragia, pero no debe olvidar que otra de las principales amenazas para la vida de la víctima es la falta de aire. La estabilización de la vía aérea debe preceder, si es preciso, al control de la respiración y de la circulación. Con la práctica, será posible normalizar rápidamente la vía aérea y la respiración para luego centrar la atención en el control de la hemorragia visible. En la sala de urgencias de un hospital, la situación asociada con una "hemorragia catastrófica" es diferente de la que se presenta sobre el terreno.

El médico a cargo del departamento de urgencias debe aprender a aplicar el algoritmo ABCDE en forma horizontal. El simple hecho de determinar si el paciente está vivo o muerto ya requiere un examen somero del ABCDE.

El manejo correcto del algoritmo ABCDE permite que el médico responda a todas las preguntas anteriores mediante un proceso integrado.

En general, las víctimas se encuentran lúcidas, ansiosas, atemorizadas y doloridas, y pueden brindar información acerca de qué les sucede y "dónde duele". Esos pacientes están vivos y lúcidos; el simple acto de hablar demuestra que las vías respiratorias están libres. Esos signos vitales pueden parecer evidentes, pero de todos modos es importante elaborar una lista de verificación mental y practicar la rutina de formular la serie de preguntas iniciales para establecer un método de examen ordenado y coherente.

Por ello, debe reexaminarse el número, la localización y la extensión de las heridas evidentes. Estos elementos juntos son importantes para establecer prioridades de triaje. Luego del ABCDE inicial, debe efectuarse un examen más completo para localizar todas las heridas.

Primer examen ABCDE

PRIMER EXAMEN ABCDE	
A	VÍA AÉREA
PERMEABILIZAR LA VÍA AÉREA	<p>La vía aérea debe permeabilizarse, eliminando manualmente suciedades y cuerpos extraños de la boca y la orofaringe. De ser necesario, debe aplicarse una succión; si el paciente está inconsciente o presenta fracturas en el esqueleto facial o grandes laceraciones, debe insertarse una vía orofaríngea; y el cuello protegido por un collar cervical (no indicado en trauma penetrante) debe extenderse para permitir el paso libre del aire.</p> <p>El potencial de lesión en la columna cervical hace que la gestión de las vías respiratorias sea más compleja en el paciente traumatizado. Se debe sospechar que hay una lesión en la columna cervical en todos los mecanismos de lesión que implican un traumatismo cerrado que compromete al paciente por encima de las clavículas. En esos casos aumenta 4 veces el riesgo de lesión cervical si hay una lesión no penetrante clínicamente significativa (GCS <9) en la cabeza. Las lesiones en la columna cervical suelen ser ocultas y su diagnóstico radiológico es difícil en manos no expertas. Debe evitarse todo daño secundario a la médula espinal.</p> <p>Debe inmovilizarse la columna cervical hasta que se haya descartado la existencia de lesiones tras una evaluación clínica y radiológica completa.</p> <p>Procedimientos básicos para estabilizar la vía aérea:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abrir la boca del paciente. 2. Desplazarle la lengua hacia delante. 3. Eliminar la sangre y cualquier residuo presentes en la boca y la orofaringe. 4. Mantener la vía aérea permeable. <p>Si no se logra este control, se debe estar preparado para pasar un tubo endotraqueal a seis manos o efectuar una cricotiroidotomía.</p> <p>La traqueotomía debería ser un <i>procedimiento electivo</i>. La única indicación específica para una traqueotomía de urgencia en heridas de guerra es la herida directa de la laringe.</p> <p>Ejemplos más comunes que causan problemas de vía aérea:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Traumatismo craneal con GCS < 8 o con convulsiones, aparte del peligro de la aspiración de vómito, sangre, piezas dentales, huesos o cuerpos extraños, la lengua puede caer hacia atrás y bloquear la vía aérea. Además, la víctima al inicio consciente puede perder la conciencia pasado algún tiempo. • Heridas maxilo-faciales: aunque el paciente pueda respirar bien al principio, el desarrollo de edema de la lengua, el piso de la boca y la faringe obstruirá el paso del aire después de algunas horas. • Heridas penetrantes en la laringe o la tráquea superior: si son suficientemente grandes, van a crear una "traqueotomía traumática". • Trauma cerrado de la laringe (por ejemplo, golpe con la culata del fusil): esto puede aplastar el cartilago, lo que provocará un colapso de la vía aérea. • Hematoma compresivo del cuello: éste se puede acumular despacio, comprimiendo la hipofaringe o la laringe desde afuera.

PERMEABILIZAR LA VÍA AÉREA

- Quemaduras de la cara y el cuello o quemaduras por inhalación de la laringe y la tráquea: puede ser por fuego ordinario y humo o por agentes químicos irritantes específicos. Se requiere una observación cercana para verificar si se produce una obstrucción por edema de las vías aéreas. En quemadura de la vía aérea: las lesiones por quemadura directa o por inhalación de humo pueden dificultar el control de la vía aérea, por deformidad, edema y deterioro en el intercambio gaseoso por lesión química del tejido pulmonar.

La posición lateral de recuperación (posición lateral de seguridad o post-toncilectomía, también llamada posición semiprona) será la que se elegirá para los pacientes de riesgos en las vías aéreas, hasta tanto puedan practicarse procedimientos más seguros.

La posición lateral provee una protección relativa contra vómitos y aspiraciones. Para mantener la vía aérea, se pueden utilizar algunos de los dispositivos que se detallan a continuación.

Dispositivos de ayuda

Los dispositivos más utilizados son las cánulas orofaríngea (oral) y nasofaríngea (nariz) para ayudar a mantener patentes las vías respiratorias. Independientemente del dispositivo que se elija, es importante colocar uno en la vía aérea lo suficientemente grande como para cubrir e impedir el colapso de los tejidos blandos de la faringe.

Cánula orofaríngea

La cánula orofaríngea es un dispositivo de plástico de forma de tubo semicircular que sostiene la lengua para arriba y lejos de la pared posterior de la faringe. Es menos traumática y más sencilla de colocar que una cánula nasofaríngea. Las cánulas sólo deben utilizarse en pacientes inconscientes, ya que pueden causar laringoespasma y vómitos. Para un niño, la cánula puede ser de 8-9 cm. Las cánulas aéreas orales de 10 cm son apropiadas para la mayoría de los adultos.

La inserción de la cánula orofaríngea es un procedimiento rápido y simple. Elija el tamaño de cánula orofaríngea adecuada. El tamaño correcto se calcula mediante la colocación de la cánula orofaríngea junto a la boca del paciente. La extremidad distal debe quedar justo por encima del ángulo de la mandíbula. Abra la boca del paciente y elimine de la orofaringe toda la sangre, secreciones o vómito. Abra la mandíbula del paciente y sepárele los dientes. Inserte la cánula orofaríngea con la curva hacia abajo (punta hacia el paladar). La punta se desliza a lo largo del paladar. Después de la inserción, se gira 180 grados para que la curva de la cánula orofaríngea siga la curvatura de la lengua. Un método alternativo es utilizar un depresor de lengua para deprimir la lengua y luego insertar la cánula orofaríngea. Se puede administrar oxígeno suplementario o ventilación con presión positiva con un dispositivo de bolsa-válvula-mascarilla después de la inserción de la vía aérea.

Cánula nasofaríngea

Son tubos blandos de goma o de plástico que se insertan a través de la fosa nasal hasta la orofaringe, justo por encima de la epiglotis. Están disponibles en numerosos tamaños. El diámetro interno más grande corresponde a los tubos más largos. Un tamaño de 30-32-Frech es el adecuado para la mayoría de los adultos. Se pueden colocar con seguridad en el paciente consciente, semiconsciente e inconsciente. También se utilizan cuando es imposible colocar una vía orofaríngea (por ejemplo, en los casos de traumatismo oral, aparatos ortopédicos, convulsiones, trismo, etc.).

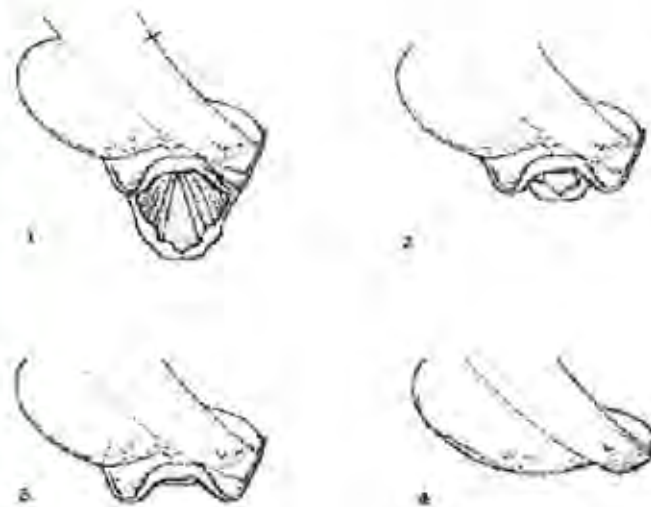
	<p>Máscara de ventilación</p> <p>Si se efectúa correctamente, la ventilación con bolsa y mascarilla (VBM) alivia la urgencia de intubar y permite una pausa para rescatar una intubación fallida. Siempre que se tomen medidas para minimizar el riesgo de aspiración gástrica, la VBM por periodos prolongados es razonable si la intubación no es posible.</p> <p>Las mascarillas son de plástico transparente, con sello acolchado, y tienen una forma anatómica que se ajusta a los contornos de la cara del paciente. Los tamaños típicos de adultos son 3, 4, ó 5. El tamaño debe ser lo suficientemente grande como para cubrir completamente la nariz y la boca, pero no tan grande como para permitir una fuga. La clave de efectividad de la ventilación con mascarilla es asegurar una vía aérea patente. Este principio se consigue colocando al paciente en la posición "oler" junto con una combinación de elevación del mentón, tracción de la mandíbula, y cánula orofaríngea o nasofaríngea in situ. Si se descuidan estas maniobras clave, se puede llegar a recurrir excesivamente a la ventilación con presión positiva en un intento de compensar la vía aérea superior obstruida. Un dispositivo de bolsa-mascarilla con un sellado adecuado puede entregar 50 a 100 cm de presión de agua a la vía aérea superior, presión más que suficiente para provocar pasaje de aire al estómago si la vía aérea no está abierta de manera adecuada.</p>
<p>VÍA AÉREA DEFINITIVA</p>	<p>a) Intubación endotraqueal</p> <p>Es la mejor técnica, y la más simple, para mantener y proteger la vía aérea del paciente. Puede ser por abordaje oral o nasal. Es posible intubar fácilmente a pacientes en inconciencia profunda. En cambio, cuando los pacientes están agitados, irritables, no cooperativos o hipóxicos, puede ser necesario sedarlos antes de proceder a la intubación.</p> <p>Existen varios agentes inyectables endovenosos para una rápida intubación sin esfuerzos y sin empeorar la condición de hipoxia del paciente (Diazepam, pentotal sódico, propofol, ketamina).</p> <p>Probablemente no exista el agente de inducción ideal. Una vez más, depende de la experiencia del operador. El Propofol no es recomendable para traumas, debido a su potencial para la hipotensión (como la mayoría de los agentes IV), pero presenta muchas ventajas. Su capacidad para proporcionar anestesia total intravenosa con un buen control sobre la profundidad de la anestesia es muy valiosa, por lo que se lo utiliza en muchos centros. El Tiopental (pentotal) requiere preparar la solución, pero es muy eficaz y es el estándar para la inducción de secuencia rápida. Del etomidato se ha informado que produce menos depresión cardiovascular que otros agentes de inducción por vía intravenosa, pero esa investigación se realizó en individuos sanos, lo que no es el caso de los pacientes hipovolémicos (ver Capítulo de Anestesia). La ketamina es un agente de inducción muy poco utilizado, pero que mantiene la estabilidad cardiovascular mejor que los otros agentes intravenosos. Como antagonista de los receptores NMDA no competitivo, tiene efectos neuroprotectores. Su uso no está más contraindicado en pacientes con riesgo de aumento de la presión intracraneal. Así lo demuestran estudios recientes.</p> <p>La intubación con el paciente despierto también es una opción viable, y algunos profesionales la prefieren. Se ha demostrado que es segura en el paciente con lesión de la columna cervical. Se puede realizar por vía naso-traqueal, laringoscopia oral directa o por la técnica de fibra óptica.</p> <p>El paro cardíaco, independientemente de su causa, y el choque hemorrágico severo (clase IV) requieren intubación endotraqueal de emergencia.</p>

Intubación no exitosa

La intubación siempre puede ser difícil y es posible cometer errores.. Es importante no perder el tiempo con reiterados intentos de intubación con el paciente hipóxico. Tan pronto se reconoce el problema, se debe recurrir a los métodos alternativos de asegurar la vía aérea.

Alternativas:

- Máscara laríngea (ver Capítulo XXV).
- Combitubo: tubo de doble luz que se inserta ciegamente y cierra la oro y naso-faringe proximal y el esófago distal para poder ventilar en la faringe distal (ver Capítulo XXV).
- Otra alternativa es abrir una vía aérea quirúrgica:



1. Se visualiza la glotis, incluyendo la comisura anterior y posterior de las cuerdas vocales.
2. Se visualiza la cara posterior de la glotis, la comisura anterior no se ve.
3. Solamente se visualiza la epiglótis, la glotis no alcanza a ser expuesta.
4. Sólo se ve el paladar duro.

Fuente: Cormack R, Lehane J. Difficult trachea intubation in obstetrics. *Anesthesia* 1984; 39: 1105-1111.

b) Cricotiroidotomía

Es rápida, segura y sin sangre. Se practica una incisión vertical en la piel extendiéndose por la membrana cricotiroidoidea; se inserta el mango del bisturí para mantener la membrana abierta a fin de colocar un tubo de traqueotomía, más seguro en caso de quemaduras de cara y cuello que producirá edema masivo (ver Capítulo XXV).

c) Cricotiroidotomía con aguja

Es un procedimiento de emergencia que se practica especialmente a menores de 12 años. La técnica consiste en usar una cánula tamaño 14 con sistema de válvula para expiración e inspiración que debe insertarse en la traquea debajo del punto de obstrucción. Esta técnica es efectiva por 45 minutos aproximadamente. Luego se requiere una vía aérea definitiva.

	<p>Equipo para vía aérea</p> <ul style="list-style-type: none"> • La succión debe ser de fácil acceso con Yankauer o con sondas adecuadas. • Debe disponerse de oxígeno de alto flujo (15 L / min) con los métodos adecuados de suministro, como dispositivo de bolsa- válvula- máscara y máscaras de reínhalación. • Debe disponerse de dispositivos de la vía aérea en varios tamaños: cánulas naso y oro-faríngeas, tubos endotraqueales con estiletes y jeringas de 10 ml, y laringoscopios hoja recta y curva. Se debe contar con ayudantes para vía aérea difícil. Deben proveer la asistencia adecuada para mantener las vías aéreas posicionadas; es fundamental que proporcionen presión cricoidea, de ser necesario. • Debe disponerse, para administración inmediata, farmacología en las formas de inducción, sedantes, analgésicos y bloqueo neuromuscular, así como anestésicos locales. • Los equipos de inspección médica como ECG, oximetría de pulso y estetoscopios deben estar en condiciones de trabajo; el instrumental quirúrgico de cricotomía debe estar a mano.
B	B VENTILACIÓN
EVALUACIÓN CLÍNICA, DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO	<p>Se debe diagnosticar y tratar la causa del estrés respiratorio. Debe realizarse un examen clínico del tórax para revelar neumotórax a tensión, neumotórax abierto, hemotórax o un segmento libre en el tórax.</p> <p>a) Neumotórax</p> <p>Hay tres tipos de neumotórax: sencillo, abierto y a tensión. Un neumotórax simple es la acumulación anormal de aire entre la pleura visceral y parietal. El trauma penetrante torácico puede introducir aire en la cavidad pleural por violación de la pared torácica y la pleura parietal, lo que resulta en un neumotórax abierto transitorio o permanente. El trauma penetrante también puede violar el parénquima pulmonar, que resulta en el flujo de aire bronco alveolar en el espacio pleural. Un neumotórax a tensión es una condición crítica que se presenta cuando la comunicación entre los citados espacios bronco alveolar y pleural resulta en una acumulación progresiva de aire intrapleural. Una lesión pulmonar puede actuar como la válvula de una vía, permitiendo que el aire penetre en el espacio intrapleural con la inspiración y evitando que se escape con la expiración. Una lesión en la pared torácica puede actuar como una válvula produciendo el mismo mecanismo. La presión intrapleural puede aumentar dramáticamente. El pulmón contra lateral y la vena cava se comprimen. Con el tiempo, la unión cavo-atrial se distorsiona, obstruyendo el ventrículo derecho.</p> <p>Los pacientes con neumotórax típicamente se presentan con dolor en el pecho y disnea. La presentación del paciente puede variar ampliamente, dependiendo del tamaño del neumotórax, el grado de insuficiencia pulmonar previa y la presencia de otras lesiones asociadas. Se puede observar una disminución de la respiración con sonidos de auscultación e hiper resonancia a la percusión en el lado de la lesión. Los pacientes se presentan con una serie de hallazgos clínicos. Un paciente puede presentarse con cianosis y taquipnea aguda muy descompensado; otro paciente puede no tener síntomas o hallazgos con exclusión de la leve molestia en el pecho. En el paciente con múltiples heridas, los signos y los síntomas de las otras lesiones pueden opacar los de neumotórax. Por lo tanto, el médico de urgencias debe considerar el diagnóstico en cualquier paciente con trauma penetrante torácico.</p>

El paciente con un neumotórax a tensión se presenta con profunda angustia respiratoria y colapso vascular inminente. Los signos clásicos incluyen distensión venosa yugular, taquicardia, hipotensión y, en la auscultación, ausencia de ruidos ipsilateral a la lesión. El paciente puede estar cianótico e inquieto, y la tráquea se puede desplazar hacia el lado contralateral de la lesión, aunque se trate de un hallazgo tardío. El paciente también puede presentar actividad eléctrica sin pulso.

Es un diagnóstico difícil y debe ser efectuado por la clínica. No es necesario un examen radiológico. Todo distrés respiratorio en ausencia de compromiso de la vía aérea sugiere neumotórax. La condición requiere insertar una cánula grande en el segundo o el tercer espacio intercostal en la línea medio clavicular con una válvula de Heimlich como medida temporal en el lado afectado (ver Capítulo XIV).

Una válvula de Heimlich improvisada o una cánula grande se inserta en el reborde superior de la costilla en el área ya indicada, y el dedo de un guante quirúrgico atado a ella con una incisión en el extremo distal de un centímetro. Esto producirá un efecto de válvula. El tratamiento definitivo es el tubo torácico (ver Capítulo XIV).

b) Hemotórax

La frecuencia de hemoneumotórax en trauma penetrante torácico es aproximadamente diez veces mayor que en el trauma cerrado de tórax. Hemotórax es la acumulación de sangre en el espacio pleural. La presencia de sangre puede deberse a las lesiones de la pared torácica (por ejemplo, los vasos, las arterias intercostales o mamarios internos), el parénquima pulmonar, los vasos intratorácicos, el corazón, o los órganos intraabdominales y vasos sanguíneos (a través de un diafragma perforado).

El paciente con un hemotórax grande puede presentar los signos y los síntomas del shock hipovolémico, incluyendo taquicardia, hipotensión, palidez y ansiedad. Además, el paciente puede demostrar compromiso respiratorio, incluyendo taquipnea y cianosis. La matidez a la percusión puede señalar más de uno o ambos hemitórax llenos de sangre. Los síntomas de un hemotórax pequeño pueden ser completamente eclipsados por otras lesiones. En el paciente con un hemoneumotórax, es más probable que predominen los signos y los síntomas de un neumotórax.

Debe ser drenado usando un tubo de tórax ancho. En trauma penetrante, el lado afectado es evidente; el compromiso abdominal debe evaluarse después de resuelto B; en trauma penetrante bilateral, se colocan tubos de tórax bilaterales. La colocación del tubo de tórax es un procedimiento de emergencia que salva la vida del paciente y debe decidirse sobre la base de los signos clínicos solamente; no se precisa confirmación radiológica. De ser necesario, puede practicarse en la sala de urgencias y bajo anestesia local. Si hay que desbridar una herida, la anestesia por ketamina es la más apropiada; es indispensable el control radiológico posterior con marcadores radiopacos en la entrada y salida de la herida, así como el control de la posición del tubo (ver Capítulo XIV).

c) Segmento libre de tórax

Se llama así cuando dos costillas consecutivas o más tienen dos fracturas cada una, lo que determina un movimiento paradójico de ese segmento durante la respiración. Si es cerrado, se lo debe fijar a la pared sana con vendaje, adhesivo o esparadrapo. La analgesia es importante para permitir al paciente respirar libremente. Los casos más graves y complicados pueden requerir la inserción de una sonda pleural y la intubación con respiración mecánica. Las dificultades terapéuticas usualmente son consecuencia de la contusión pulmonar subyacente (ver Capítulo XIV.).

d) Tórax abierto

Se trata en la sala de urgencias con una pieza de gasa fijada en tres ángulos para permitir el mecanismo de válvula. Luego se procede al traslado del paciente al quirófano para el desbridamiento y el cierre de la herida de la pared torácica y la colocación de un drenaje torácico.

Obsérvese lo siguiente:

- El cierre del vendaje en sus cuatro lados acarrea el riesgo de transformar una herida abierta en un neumotórax a tensión cerrado (ver Capítulo XIV.);
- los tubos de tórax deben colocarse, si es necesario, en la sala de urgencias bajo anestesia local (ver Capítulo XIV.).

e) Taponamiento pericárdico y pericardiocentesis

En los raros casos de descompensación aguda por hemopericardio constrictivo con taponamiento cardíaco secundario a una herida de bala en el corazón, puede estar indicada una pericardiocentesis para ganar tiempo hasta que se pueda llevar a cabo una toracotomía de emergencia.

El procedimiento para realizar la pericardiocentesis es el siguiente:

1. Conectar una jeringa de 20 ml a una cánula larga con fijador interno (o, alternativamente, a una aguja para anestesia raquídea).
2. Efectuar una punción 1 a 2 cm a la izquierda de la unión xifoesternal a un ángulo de 45 grados e introducir la aguja a través de la fascia y el músculo.
3. Si se utiliza una aguja para anestesia raquídea, en ese momento se debe retirar el trocar (si se utiliza una cánula con fijador interno, este paso no corresponde).
4. La aguja se introduce suavemente en la dirección del vértice del omóplato izquierdo mientras se ejerce una aspiración continua con el émbolo de la jeringa.
5. En el momento en que la punta de la aguja ingresa en el saco pericárdico, se observa la aspiración brusca de sangre en la jeringa. Si se utiliza una cánula, el paso siguiente consiste en retirar la aguja e introducir la cánula en el saco pericárdico.
6. Se debe aspirar la mayor cantidad posible de sangre. Si la sangre aspirada proviene del saco pericárdico, el alivio del taponamiento se asocia con una mejoría inmediata del estado del paciente; si la aguja ingresó en el ventrículo derecho, no se producirá ningún cambio.
7. Al final de la aspiración, la cánula sintética puede permanecer in situ conectada a una válvula de tres vías. (Si se utiliza esta técnica, la aguja espinal se debe retirar muy lentamente milímetro a milímetro.)
8. Si el taponamiento recidiva con rapidez, se puede abrir la válvula de tres vías y aspirar nuevamente el saco pericárdico (o reintroducir la aguja espinal).
9. El paciente debe ser trasladado inmediatamente al quirófano.

Se desaconseja firmemente efectuar una toracotomía en el departamento de urgencias si se dispone de un quirófano en el hospital. Ello sería ilógico y riesgoso en la mayoría de los hospitales de todo el mundo.

C	CIRCULACIÓN
HEMORRAGIA	<p>El principal problema circulatorio que se encuentra en heridos de guerra es el shock hipovolémico por la pérdida de sangre; las heridas grandes de tejidos blandos crean gran edema con secuestro y pérdida de plasma y disminución del volumen circulatorio. El suero salino o el lactato de Ringer son las soluciones iniciales. La deshidratación complica cualquier pérdida de fluidos previa si el camino de evacuación es largo o demorado. Los signos de shock son pulso rápido y débil, presión arterial baja, palidez, sudoración y piel fría.</p> <p>Los pacientes en estado de shock severo pueden quejarse de sed, pueden estar excesivamente agitados, con náuseas, confusos y ansiosos o completamente quietos y apáticos. Por ello, los signos del shock pueden ser interpretados erróneamente como secundarios a una herida en la cabeza, y el shock puede ser omitido en pacientes inconscientes que tienen un traumatismo craneal. La frecuencia respiratoria es mayor.</p> <p>La hipotensión anuncia el colapso cardiovascular, y la bradicardia aparece inmediatamente después del colapso total. El paciente agitado requiere especial atención, ya que se deben estudiar otras causas que expliquen ese estado. Es un error atribuir los hallazgos y los síntomas a condiciones neurológicas o psiquiátricas.</p> <p>Los pacientes jóvenes compensan mejor el shock hipovolémico que los pacientes de edad. Por lo tanto, esos signos pueden no ser fácilmente detectables. El único signo puede ser un aumento moderado de la frecuencia del pulso con una presión arterial normal. Ellos pueden descompensarse rápidamente, y la caída de la presión arterial es un evento terminal. Se debe registrar siempre la presión arterial, el pulso y la frecuencia respiratoria, si se sospecha que el paciente está en shock.</p> <p>Respuesta del organismo y clases de shock</p> <p>Toda hemorragia importante desencadena una serie de adaptaciones circulatorias homeostáticas destinadas a interrumpir el sangrado y a compensar y preservar la perfusión de los órganos vitales. El volumen sanguíneo circulante representa entre el 7 y el 8% del peso corporal en los adultos (5 a 5,6 litros en un hombre de 70 kg, o 70 ml/kg de peso corporal) y el 9% en los niños (80 ml/kg de peso corporal).</p> <p>La hemorragia y la respuesta al shock tradicionalmente se dividen en cuatro clases según la magnitud de la pérdida de sangre aguda.</p> <p>Clase I: Pérdida de hasta el 15% del volumen sanguíneo (750 ml o menos). El único indicio clínico es la taquicardia, puesto que los mecanismos homeostáticos normales del organismo son suficientes para compensar totalmente las pérdidas de sangre.</p> <p>Clase II: Pérdida del 15 al 30% del volumen sanguíneo (750-1.500 ml). Los signos clínicos comprenden taquicardia inequívoca, disminución leve de la presión arterial sistólica con un aumento de la presión arterial diastólica (disminución de la presión de pulso), un retardo del relleno capilar en los lechos ungueales y un cuadro de inquietud o ansiedad.</p> <p>Clase III: Pérdida del 30 al 40% del volumen sanguíneo (1.500-2.000 ml). Taquicardia marcada y taquipnea; hipotensión; disminución de la diuresis; cuadro clínico clásico de shock. Los mecanismos de compensación comienzan a fallar.</p> <p>Clase IV: Pérdida del >40% del volumen sanguíneo (>2.000 ml). Cuadro florido de shock: piel fría, húmeda y pálida; irritabilidad, agresividad y confusión y síncope después de la pérdida de más del 50% del volumen sanguíneo circulante.</p>

Iniciar tratamiento inmediato para quienes están en shock hipovolémico; el volumen sanguíneo debe ser reemplazado; continuar la observación de estos pacientes para verificar el flujo urinario por un catéter de Foley. En el escenario de batalla sin infraestructura de hospital, si no hay lesión abdominal, se pueden iniciar fluidos orales.

Una presión arterial baja con ningún otro signo de shock puede indicar una lesión de la médula espinal.

El sangrado severo normalmente puede detenerse al vendar la herida. La herida se vendará cuidadosamente usando pequeñas cantidades de gasa primero, seguidas de un vendaje más abultado y finalmente un vendaje elástico firme. Esto aplicará presión para una hemostasis efectiva. Después de vendar la herida y detener el sangrado, el vendaje debe mantenerse hasta que el paciente haya sido resucitado y se encuentre en el quirófano con sangre lista para transfusión. El equipo quirúrgico debe ser informado para una rápida intervención a fin de obtener acceso y ganar control sobre los vasos que estuvieran causando la hemorragia.

Resucitación hipotensiva

Una reposición rápida a la presión arterial normal antes de que la hemorragia haya sido controlada puede deberse a la interrupción hidráulica de un coágulo de sangre efectivo, la dilución de los factores de coagulación y la disminución de la viscosidad de la sangre. Esto causa un descenso en la resistencia de fluido alrededor de un coágulo incompleto. A causa de estos factores, un sangrado que paró temporalmente puede reiniciarse, especialmente si es una hemorragia central imposible de controlar por presión externa.

La resucitación moderada es mejor que la resucitación agresiva: elevar la presión sistólica solamente 90 mm de Hg en vez de llevarla por encima de 100 mm. Esto se conoce como "resucitación hipotensiva" y puede considerarse en las pérdidas de sangre tipo 3 y 4. En todos los casos de hemorragia masiva, la cirugía para detener la hemorragia es parte de la resucitación. La excepción es el caso de trauma craneano, situación en la cual el paciente debe estar normotenso.

Sangre

El suministro de sangre es determinado por las reservas que se tienen. Así se decidirá qué pacientes recibirán sangre; se aplican los principios del triaje.

No debe suministrarse sangre durante la resucitación hasta que el sangrado no se haya controlado. En lo posible, la sangre debe extraerse inmediatamente para determinación de grupo y prueba de compatibilidad cruzada.

Los fluidos endovenosos, como cristaloides, sangre, etc., deben calentarse a la temperatura corporal para evitar hipotermia. Esto puede lograrse a través del baño maría o usando el calor corporal de los miembros del personal.

Según la capacidad del banco de sangre y el número de pacientes, se debe decidir un número máximo de unidades de sangre por grupo y por paciente. Lo óptimo sería 2 unidades por paciente; esa relación puede excederse sólo si es posible obtener sangre fresca o efectuar una separación de componentes.

Cuando se administra sangre:

- Usar bolsas de presión para incrementar la velocidad de la transfusión.
- Si no hay filtros disponibles, cambiar el set de infusión cada dos o tres unidades de sangre.
- Si el tiempo lo permite, calentar la sangre a la temperatura corporal usando baño maría o calor corporal.
- Diluir los paquetes de glóbulos rojos en solución salina isotónica para facilitar la transfusión.

Shock hemorrágico

Tipos de hemorragia

La hemorragia puede ser arterial, venosa o capilar, y la pérdida de sangre puede ser:

- Periférica y evidente (la formación de un coágulo del tamaño de un puño cerrado o la presencia de una herida abierta del tamaño de una mano reflejan una pérdida de 500 ml de sangre);
- periférica y oculta:
 - fracturas cerradas de los huesos largos (tibia = 500 ml; fémur = 1,5 litros);
 - herida abierta con un orificio de entrada pequeño obstruido por un fragmento de músculo desgarrado;
- central (tórax, abdomen, pelvis o retroperitoneo): una hemorragia intratorácica importante que se debería haber identificado durante la evaluación de la respiración en el examen inicial; un hemotórax masivo representa la pérdida de 2 a 3 litros de sangre; una fractura grave de la pelvis implica la pérdida de 3 litros de sangre.

Autotransfusión

En condiciones de hemorragia masiva y escasez de productos sanguíneos, los equipos quirúrgicos del CICR recuperaron la sangre perdida y procedieron a la autotransfusión del paciente. La autotransfusión suele indicarse en casos de hemotórax y el hemoperitoneo secundario a la ruptura del bazo, el hígado o un embarazo ectópico. Es una medida extrema y sólo se practica si no hay sangre disponible.

Los vasopresores se deben usar por un tiempo corto para sostener la presión arterial mientras se restaura el volumen circulatorio.

Supervisión de la respuesta clínica

La estimación de la cantidad de sangre perdida es muy aproximativa. En lugar de basarse en este cálculo para guiar los esfuerzos de reanimación, el médico debe observar los componentes de la respuesta clínica y utilizarlos como guía para la hidratación ulterior del paciente. Esos componentes son los siguientes:

- pulso;
- presión arterial sistólica;
- presión diferencial (diferencia entre la presión arterial sistólica y la presión arterial diastólica);
- relleno capilar;
- diuresis;
- estado del sensorio.

El parámetro aislado más importante para determinar el grado de rehidratación es la diuresis: el objetivo a alcanzar debe ser una excreción urinaria de 0,5 a 1 ml/kg de peso corporal/hora (e incluso más en el caso de un síndrome por aplastamiento).

	<p>La respuesta clínica a la sobrecarga líquida se puede resumir de la siguiente manera:</p> <p>Respuesta rápida y estable</p> <p>El pulso disminuye por debajo de 100, la presión arterial sistólica aumenta a más de 100 mm Hg y la presión diferencial se incrementa. La diuresis es adecuada. Estos parámetros permanecen estables. No es necesario continuar la hidratación; sin embargo, el catéter intravenoso se debe mantener permeable. Esta respuesta es la que generalmente se observa con hemorragia de Clase I y de Clase II.</p> <p>Respuesta inestable transitoria</p> <p>Tras la respuesta satisfactoria del pulso, la presión arterial y la presión diferencial, se produce un retorno a los valores anormales. La diuresis permanece disminuida. En estos casos está indicada una nueva sobrecarga con solución lactato de Ringer o con un expansor plasmático (dextrán 70, solución coloidal, etc.). La recuperación de los valores normales refleja la compensación de un shock hemorrágico Clase III, pero de todos modos está indicada la intervención quirúrgica en una fase temprana. La persistencia de parámetros anormales es indicativa de hemorragia persistente; se debe preparar a esos pacientes para una intervención quirúrgica de emergencia.</p> <p>Obsérvese que:</p> <p>No se debe administrar más de dos unidades de coloide o de dextrán dentro de un lapso de 24 horas; además de ser más onerosos, los coloides se difunden con menor facilidad que la solución lactato de Ringer hacia el espacio intersticial y pueden promover trastornos de la coagulación e interferir con las reacciones de compatibilidad cruzada.</p> <p>Ausencia de respuesta</p> <p>El paciente permanece en estado de shock, lo que indica una pérdida de sangre de Clase IV equivalente a más del 40% del volumen sanguíneo que requiere una intervención quirúrgica de emergencia (como parte integral de la reanimación). En una situación de víctimas masivas, obliga a clasificar al herido en la Categoría IV.</p> <p>Pasó inadvertida alguna otra patología que se tornó manifiesta con el transcurso del tiempo. La vía aérea y la respiración se deben reevaluar para descartar un taponamiento cardíaco, un neumotórax a tensión o un infarto de miocardio. Se debe tener presente la posibilidad de shock neurogénico con dilatación gástrica aguda.</p> <p>Para evaluar la evolución del shock, también es importante tener en cuenta el tiempo transcurrido desde que se produjo la herida. La instalación de un shock Clase IV antes de transcurrida una hora desde el momento de la lesión indica la necesidad de una intervención quirúrgica de emergencia como parte integral de la reanimación. Si el shock grado IV se instaló en el curso de cuatro horas, está indicada la reanimación antes de la intervención quirúrgica.</p>
D	DISCAPACIDAD
	<p>Se debe determinar todo déficit neurológico, sea central o periférico. Aunque el GCS al principio se pensó para el trauma cerrado de cráneo y hay algunos defectos en tratamiento de trauma de cráneo abierto, sigue siendo un instrumento indispensable para la evaluación de los pacientes que llegan a la sala de urgencias.</p> <p><i>Es necesario detectar si existe un déficit neurológico, sea central o periférico. Como se mencionó antes, si el mecanismo de lesión es un traumatismo cerrado por arriba del nivel de las clavículas, están indicadas las precauciones convencionales para proteger la columna cervical.</i></p>

	<p>Según el grado de especialización de enfermería disponible, se puede utilizar la escala ARRI: alerta, reacción a la voz, reacción al dolor, inconsciente (traducción de las siglas inglesas AVPU con las que se designa el sistema utilizado por el ejército británico). O se puede recurrir inmediatamente a la Escala de Coma de Glasgow (ECG) para determinar el estado del sensorio y evaluar la presencia de una lesión cerebral traumática.</p> <p>La resucitación óptima constituye el primer paso del tratamiento del paciente con trauma craneoencefálico (penetrante o cerrado), en virtud del ya reconocido impacto negativo de <i>los insultos secundarios</i>, la hipoxia y la hipotensión, sobre el cerebro. Las metas mínimas en la atención de estos pacientes son mantener la saturación de oxígeno mayor al 94%, la presión sistólica mayor a 90 mm Hg, la presión arterial media por encima de 70 mmHg y la PaCO₂ alrededor de 35 mmHg.</p> <p>El paciente debe mantenerse normotérmico, ya que la hipotermia deliberada no demostró mejorar el pronóstico de los pacientes con trauma craneoencefálico. La cabecera del paciente debe elevar cuando esté normotenso, pues en esas circunstancias mejorará la PIC y la presión de perfusión cerebral (PPC). La columna cervical no debe hiper extenderse hasta que no se hayan descartado lesiones a este nivel. En ese caso se posicionará al paciente en Trendelenberg inverso.</p>
E	ENTORNO Y EXPOSICIÓN
	<p>Se debe mantener al paciente cubierto, aunque esté en un clima tropical. Debe evitarse la hipotermia.</p> <p>Se ha demostrado la "triada letal" de hipotermia, acidosis y coagulopatía en los pacientes de trauma. La coagulopatía postraumática es un peligro ampliamente observado en pacientes que sufren shock severo y que son sometidos a resucitación agresiva, especialmente si reciben transfusiones masivas de sangre almacenada o fluidos endovenosos.</p> <p>La hipotermia se debe evitar a cualquier precio. El examen del paciente debe ser completo pero expeditivo, y la presencia de hipotermia es una indicación para administrar un tratamiento agresivo. Para una temperatura corporal de 37°C, se considera neutra una temperatura ambiente de 32 a 34°C. En presencia de una temperatura ambiente inferior a 32°C, el calor del cuerpo se difunde hacia el medio externo. Una vez finalizado el examen, es necesario cubrir a todos los pacientes con una manta, aún en regiones de clima tropical.</p> <p>"Triada fatal" de coagulopatía, acidosis e hipotermia</p> <p>No hace mucho tiempo que se ha tomado conciencia de la importancia de la triada potencialmente fatal compuesta por hipotermia, acidosis y coagulopatía en pacientes traumatizados. Es probable que la hipotermia (temperatura central menor de 35°C) sea el factor causal principal del círculo vicioso asociado con este síndrome.</p> <p>Es esencial extremar los cuidados para preservar el calor en un paciente herido, dado que el recalentamiento insume mucha más energía que el mantenimiento de la normotermia. Los primeros pasos pueden consistir en la inhalación de oxígeno tibio, la hidratación IV con líquidos precalentados y el recalentamiento externo hasta una temperatura máxima de 40 a 42°C. Luego se puede recurrir a modalidades más agresivas de "recalentamiento central", como los enemas rectales y el lavado gástrico, vesical, con líquido a una temperatura de 37°C.</p> <p>La coagulopatía postraumática es un riesgo conocido en pacientes con shock grave tratados con maniobras de reanimación agresivas, sobre todo si recibieron una cantidad muy importante de líquido por vía IV y transfusiones sanguíneas con sangre de banco.</p>

La coagulopatía se puede reconocer por la presencia de sangrados en múltiples áreas: sitios de venopunción, a través de la sonda nasogástrica, a través de la sonda vesical o de los drenes quirúrgicos; o por la presencia de sangrado espontáneo en el campo operatorio.

Es mejor prevenir esta complicación, así como muchas otras, que tratarla más adelante. Esto se logra tratando la hipotermia. Este trastorno es consecuencia de una combinación de factores. Su origen es multicausal; los factores etiológicos más importantes son: la hipotermia, la fibrinólisis activada por trauma tisular y daño endotelial, como también la dilución de factores de la coagulación y plaquetas. Si no se dispone de productos sanguíneos (y tal vez aunque se disponga de ellos), se recomienda la transfusión de sangre entera obtenida recientemente (ver Capítulo VIII.).

Examen completo

En esta fase es aún más importante que en el contexto prehospitalario desvestir al paciente y efectuar un examen completo de la cabeza a los pies, sin omitir el examen de ninguna zona del cuerpo. En algunas sociedades, este enfoque puede transgredir ciertas tradiciones culturales y religiosas (por ejemplo, un médico de sexo masculino que examina a una mujer). En esos casos, es importante encontrar una solución para poder realizar un examen adecuado.

En el ámbito más propicio del departamento de urgencias hospitalario, se debe utilizar un abordaje sistemático que permita un examen exhaustivo del cuero cabelludo y la cabeza (boca, nariz y oídos), el cuello, el tórax, el abdomen, el perineo (escroto, uretra, recto y vagina), la parte posterior del tronco, las nalgas y las extremidades. Es importante evaluar los pulsos periféricos, la temperatura cutánea y el relleno capilar, y efectuar comparaciones entre ambos lados del cuerpo. Se debe evaluar la función motora de los principales nervios periféricos. El objetivo es lograr una evaluación completa de todas las heridas y una evaluación más precisa de las lesiones orgánicas específicas.

El examen completo consiste, sobre todo, en una palpación meticulosa de la víctima. El orificio de entrada de una herida puede ser muy pequeño y pasar desapercibido. Esta observación es particularmente válida en el caso de lesiones de la cabeza o el perineo causadas por fragmentos, en las que la combinación de vello corporal y sangre coagulada puede ocultar fácilmente el orificio de entrada. En esos casos, el orificio de entrada se debe identificar mediante la palpación. También se debe tener presente que, en personas de piel oscura, las contusiones asociadas con edema/eritema pueden ser más fáciles de identificar mediante la palpación que mediante la inspección.

Se debe intentar identificar la trayectoria corporal más probable del proyectil. Para ello, puede ser necesario examinar las estructuras interpuestas entre el orificio de entrada y el orificio de salida de la herida (como se explicará más adelante) o, en ausencia de orificio de salida, la posición del proyectil en las imágenes radiográficas PA y lateral.

Un estudio fundamental es la obtención de una radiografía simple con marcadores radiopacos (clips de oficina o agujas hipodérmicas en el orificio de entrada y de salida si lo hay; si no se observa ningún orificio de salida y no es posible identificar el proyectil, se deberán obtener nuevas radiografías para localizarlo). A veces es difícil diferenciar un proyectil radiopaco de una opacidad radiológica normal, como la silueta cardíaca.

Es importante recordar que las heridas del tórax, las nalgas, los muslos o el perineo pueden afectar estructuras localizadas en la cavidad abdominal. Un esquema sencillo del cuerpo (homúnculo) en una vista anterior y una vista posterior incluido en la hoja de internación facilita el registro de todas las heridas del paciente.

En una víctima que presenta inestabilidad hemodinámica, no se deben retirar los vendajes de las extremidades. El examen de las heridas de los miembros está indicado sólo después de comenzar las maniobras de reanimación y estabilizar al paciente, preferentemente en el quirófano. Sin embargo, las fracturas que no se entablillaron sobre el terreno se deben inmovilizar de inmediato.

Es necesario supervisar el paradigma ABCDE para identificar cualquier cambio del estado del paciente. Las maniobras de reanimación y estabilización continúan mientras se llevan a cabo los exámenes complementarios, que dependerán del grado de complejidad e idoneidad del hospital.

El examen completo definitivo debe abarcar todos los sistemas corporales.

En el caso de explosiones y si el paciente fue herido por fragmentos múltiples y pequeños, puede haber penetración del tórax y del abdomen. Debemos pensar en hemoperitoneo y/o perforación de viseras huecas o macizas por los fragmentos o viseras huecas llenas de líquidos o aire que explotan por la onda expansiva. El distrés respiratorio también puede deberse a un pulmón de bomba (al inicio estos pacientes pueden ser asintomáticos).

Exámenes diagnósticos complementarios y supervisión del paciente

En los hospitales del CICR, no es posible supervisar a los pacientes mediante electrocardiogramas (ECG), tomografías computarizadas (TC), angiografías, ecografías, ecografías Doppler ni gasometrías arteriales. La colocación de un catéter de presión venosa central acarrea un riesgo inaceptable de septicemia en la mayoría de los ámbitos en los que desempeña sus funciones el CICR. El lavado peritoneal diagnóstico en pacientes con heridas del abdomen tampoco se utiliza en forma sistemática. Naturalmente, es un valor agregado para el paciente en los hospitales que disponen de esos recursos.

La lista de estudios complementarios mínimos indispensables establecida por el CICR para cirugía de guerra de emergencia comprende:

- Radiografía simple, con marcadores radiopacos en la entrada y salida del proyectil AP y lateral;
- oximetría de pulso;
- concentración de hemoglobina;
- hematocrito;
- cantidad total y fórmula diferencial de leucocitos;
- cantidad de plaquetas;
- tiempo de coagulación;
- tiempo de sangría;
- glicemia en ayunas;
- frotis de sangre para la detección del paludismo (o de otros parásitos sanguíneos cuando corresponda);
- evaluación de anemia falciforme (si corresponde);
- análisis de orina: tiras de inmersión, prueba de embarazo;
- determinación del grupo sanguíneo, pruebas de compatibilidad sanguínea.

Resumen

Después de realizar el ABCDE:

- Examine al paciente de cabeza a pies minuciosamente; quítele toda la ropa y no olvide examinar la parte posterior y la región perineal.

- Establezca una vía endovenosa, si es posible dos, con las cánulas mayores posibles para el paciente; extraiga sangre para prueba cruzada de compatibilidad y grupo sanguíneo; inicie cristaloides endovenosos inmediatamente.
- Inicie el tratamiento de los pacientes en shock inmediatamente.
- Administre 5 millones de unidades de penicilina cristaloides benzatínica endovenosa.
- Administre inmunoglobulina antitetánica humana (HAI), 500 IU intramuscular, inicie curso de toxoide tetánico intramuscular en otra región anatómica.
- Determine un plan de acción para el tratamiento del paciente con órdenes claras para el personal de enfermería.

Recuerde:

- Una entrada de bala pequeña puede estar asociada a un gran daño interno.
- Los misiles no siempre siguen trayectorias rectas.
- Las heridas en el tórax pueden estar asociadas a heridas abdominales y viceversa.
- Las heridas de entrada en la región glútea, muslos o perineo pueden estar asociadas a lesiones intraabdominales y pueden incluir uretra, vejiga y recto.
- Las heridas de entrada en la región inguinal deben hacernos pensar en la alta posibilidad de una lesión mayor de los vasos femorales, así como las heridas axilares pueden ser un indicio de una lesión del plexo braquial.
- Un gran hematoma casi siempre indica una lesión vascular mayor.
- Cualquier herida en la pierna puede complicarse con un síndrome compartimental.
- En heridas del tórax, el enfisema cutáneo por lo general va acompañado de neumotórax o lesión traqueo-bronquial.
- Las heridas múltiples son peligrosas porque hay un alto riesgo de que una de ellas haya dañado una estructura vital importante.
- En pacientes con heridas múltiples, no siempre la herida más grande es la más importante.
- Todo paciente del que se sospecha que ha sufrido un neumotórax y que debe entrar a cirugía o debe tener evacuación aérea, debe tener un tubo de tórax del lado afectado.

Errores comunes:

- Retrasar la intubación endotraqueal temprana o el tubo de toracostomía.
- Intentar explorar con instrumentos heridas en el tórax.
- Esperar la confirmación radiológica de neumotórax a tensión en pacientes con disminución unilateral de los ruidos respiratorios y choque.
- No colocar un tubo de toracostomía después de realizar la descompresión con aguja.
- No insertar un dedo para asegurarse de no colocar el tubo a través de los pulmones, el diafragma, el hígado o el bazo cuando se inserta un tubo de tórax.
- No tener en cuenta que todos los pacientes con trauma penetrante por debajo de la punta de la escápula posteriormente o por debajo del nivel del pezón anterior se encuentran en alto riesgo de perforación del diafragma.

Bibliografía

1. Newgard, C; Schmicker, R; Davis, D; et al Revisiting the Golden Hour: A Multi-Site Assessment of Out-of-Hospital Times and Survival Following Major Trauma: 293. *Academic Emergency Medicine*. 15(5) Supplement 1:S118-S119, May 2008.
2. Helm M, Hossfeld B, Schafer S, Hoitz J, Lampl L. Factors influencing emergency intubation in the pre-hospital setting—a multicentre study in the German Helicopter Emergency Medical Service. *Br J Anaesth*; 96:67–71, 2006.
3. Gries A, Zink W, Bernhard M, Messelken M, Schlechtriemen T. Realistic assessment of the physician-staffed emergency services in Germany. *Anaesthesist*; 55:1080–6, 2006.
4. Prehospital intubations and mortality: a level 1 trauma center perspective. Cobas MA, De la Peña MA, Manning R, Candiotti K, Varon AJ *Anesth Analg*. 109(2):489-93, Aug 2009.
5. Tentillier E, Heydenreich C, Cros AM, Schmitt V, Dindart JM, Thicoipe M. Use of the intubating laryngeal mask airway in emergency pre-hospital difficult intubation. *Resuscitation*; 77: 30–4, 2008.
6. Prehospital intubation: the right tools in the right hands at the right time. Herff H, Wenzel V, Lockey D. *Anesth Analg*, 109(2):303-5; Aug 2009. No abstract available.
7. Timmermann A, Russo SG, Eich C, Roessler M, Braun U, Rosenblatt WH, Quintel M. The out-of-hospital esophageal and endobronchial intubations performed by emergency physicians. *Anesth Analg*; 104:619–23, 2007.
8. Cotton, BA.; Jerome, RM; Collier RD; Khetarpal, S. et al EAST Practice Parameter Workgroup for Prehospital Fluid Resuscitation. Guidelines for Prehospital Fluid Resuscitation in the Injured Patient. *Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care*. 67(2):389-402, August 2009.
9. Fyntanidou, BA; Fortounis, KB; Amaniti, KB. The use of central venous catheters during emergency prehospital care: a 2-year experience *European Journal of Emergency Medicine*. 16(4):194-198, August 2009.
10. Prehospital intraosseus access with the bone injection gun by a helicoptertransported emergency medical team. Gerritse BM, Scheffer. GJ, Draaisma JM. *J Trauma*.66(6):1739-41; Jun 2009.
11. Intraosseous infusion using the bone injection gun in the prehospital setting. David JS, Dubien PY, Capel O, Peguet O, Gueugniaud PY. *Resuscitation*.80(3):384-5; Mar 2009.
12. Guías Básicas de Atención Médica Prehospitalaria. Ministerio de la Protección Social. Primera edición, 2005.
13. Manual Manejo Avanzado del Trauma. Instituto de Ciencias de la Salud –CES Centro de Entrenamiento Médico y Paramédico con Simuladores –CEMPAS-. Medellín, 2003.
14. Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Médicos -ATLS-. Manual del Curso, séptima edición, 2004.
15. Rubiano A. y Paz A. Fundamentos de Atención Prehospitalaria. Distribuna Ed. Médica: Bogotá, 2004.
16. Soporte Vital Básico y Avanzado en el Trauma Prehospitalario -PHTLS-. Prehospital Trauma Life Support Committee of The National Association of Emergency Medical Technicians, en colaboración con The Committee on Trauma of The American College of Surgeons. Manual del Curso. Ed. Mosby: Madrid (España): 2007.

17. Abrams K.J., Grande C.M., "Airway Management of the trauma patient with cervical spine injury", *Current Opinion in Anesthesiology*, 7: 184-190; 1994.
18. Aphramian C. et al, "Experimental Cervical Spine Injury Model: Examination of Airway Management and Splinting Techniques", *Ann Emerg Med*, 13:584-587, 1984.
19. Bivins H. et al, "The Effect of Axial Traction during Orotracheal Intubation of the Trauma Victim with an Unstable Cervical Spine". *Ann Emerg Med*, 17:25-9; 1988.
20. Crosby E, Lui A., "The Adult Cervical Spine: Implications for Airway Management", *Can J Anaesth*, 37:77-93; 1990.
21. Grande C.M., Barton C.R., Stene J.K., "Appropriate Techniques for Airway Management of Emergency Patients with Suspected Spinal Cord Injury." *Anesth Analg*; 67:714-715, 1988.
22. Hastings R.H., Marks J.D. "Airway Management for Trauma Patients with Potential Cervical Injuries", *Anesth Analg*, 73:471-82, 1991.
23. Majernick T. et al, "Cervical Spine Movement during Orotracheal Intubation" *Ann Emerg Med*, 15:417-20; 1986.
24. Meschino A. et al, "The Safety of Awake Tracheal Intubation in Cervical Spine Injury" *Can J Anaesth*, 39:114-117; 1992.
25. Ross S.E. et al, "Clinical Predictors of Unstable Cervical Spine Injury in Multiply Injured Patients", *Injury*, 23:317-319; 1992.
26. Abrams KJ., General management issues in severe head injuries: Airway management and mechanical ventilation. *New Horizons*, 3:479-487, 1995
27. Surgery for Victims of War, CICR, Dufour, S.Kromann Jensen.
28. Giannou, C., Baldan, M., War Surgery Working with limited resources in armed conflicts and in other situations of violence, CICR, Ginebra, 2009.
29. <http://www.trauma.org/index.php/main/library/>
30. Cuidado Intensivo y Trauma, Ordóñez, Ferrada, Buitrago, Editorial Distribuna.

VIII.

CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑO

María Helena Gaitán Buitrago
Cirujana General

El paradigma de la cirugía de trauma consiste en diagnosticar y reparar en un solo tiempo quirúrgico todas las lesiones detectadas con el fin de restablecer la continuidad anatómica y funcional (esto continúa siendo cierto en 90% de los pacientes), pero cuando el trauma es severo y los pacientes se presentan “in extremis”, con marcada alteración de su estado fisiológico, requieren cirugías en múltiples, cavidades con laboriosas y largas reconstrucciones de varios órganos o sistemas. Este tipo de esquema terapéutico da como resultado pacientes excelentemente operados que fallecen como resultado del sangrado incontrolable en lechos operatorios o tardíamente en unidades de cuidado intensivo, debido a falla multiorgánica. Esto es común en las víctimas de heridas de guerra.

La cirugía de control de daño se define como la terminación rápida de una operación luego del control de un sangrado que comprometía la vida y la contaminación, seguido de la estabilización y la corrección de los trastornos fisiológicos, así como – posteriormente – del manejo definitivo de las lesiones (1). Para la cirugía abdominal, este concepto fue postulado en 1983 (2), (3)

Las estrategias abarcan maniobras para tratar múltiples lesiones, y están diseñadas para evitar o corregir la tríada de la hipotermia, acidosis y coagulopatía antes que dar el manejo definitivo de las lesiones. Durante la primera etapa del control de daños, se controlan el sangrado y la contaminación usando las maniobras más rápidas y simples disponibles, así como el cierre temporal de las heridas. La segunda etapa se caracteriza por la corrección de las anormalidades fisiológicas en la Unidad de Cuidados Intensivos mediante el calentamiento, la resucitación y la corrección de los trastornos de coagulación. En la fase final del control de daño, el manejo quirúrgico definitivo es completado en un paciente estable.

Historia

Tradicionalmente, se consideraba que un paciente sometido a un procedimiento quirúrgico debía recibir el manejo definitivo a pesar de su condición fisiológica; por consiguiente, se realizaban reconstrucciones complejas en pacientes inestables que fallecían en el intraoperatorio o posoperatorio temprano. La experiencia con los heridos del campo de batalla a lo largo de la historia ha ido marcando las pautas para disminuir el tiempo quirúrgico en pacientes críticos y darles un manejo quirúrgico definitivo diferido; pero fue solo hasta 1983 cuando Stone introdujo el concepto de la

laparotomía abreviada, controlando el sangrado con empaquetamiento o ligando los vasos no críticos, resecando las lesiones intestinales y ligando los extremos, ligando los uréteres lesionados y drenando las lesiones biliopancreáticas. El manejo definitivo se hace luego de la estabilización en la UCI. En 1993 Rotondo acuñó el término *damage control*, expresión naval utilizada para referirse a la capacidad de un buque de guerra de absorber daño y mantener la integridad de la misión encomendada mientras arriba a puerto seguro. Desde entonces, se ha convertido en el estándar de manejo para pacientes politraumatizados y para todas las disciplinas de manejo de trauma. La filosofía del control de daño es intentar controlar de inmediato las lesiones rápidamente mortales (hemorragia) y posteriormente realizar el reparo anatómico definitivo de estas, una vez se hayan corregido las alteraciones metabólicas y fisiológicas asociadas.

La tríada de la muerte

La filosofía del control de daño es abreviar las cirugías antes de la aparición de estados extremos fisiológicos irreversibles. El sangrado y las intervenciones iatrogénicas generan hipotermia, coagulopatía y acidosis, las cuales empiezan a formar un círculo vicioso que provoca la muerte con rapidez, a menos que el sangrado sea detenido y se revierta la secuencia de eventos fisiológicos (figuras VIII.1 y VIII.2).

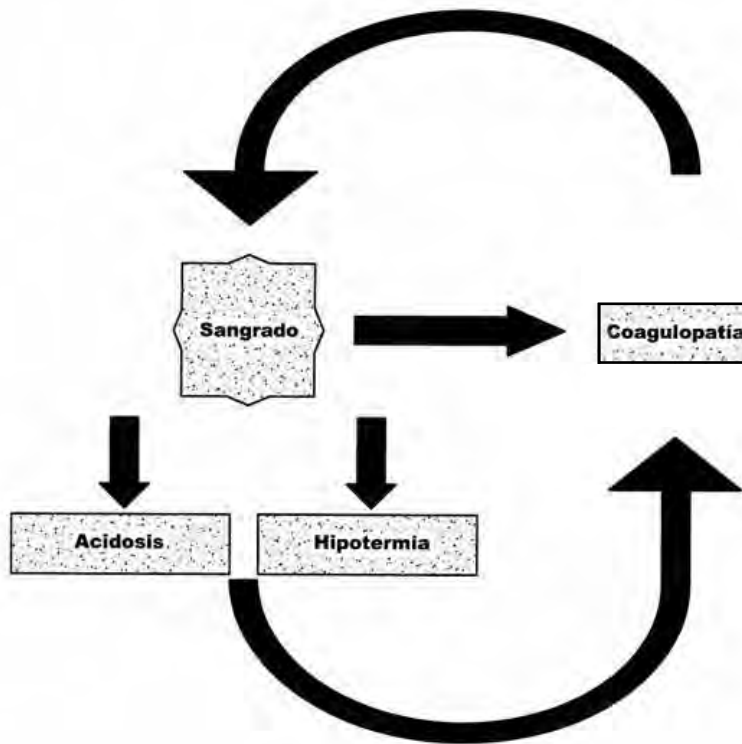


Figura VIII.1
La tríada de la muerte.

la acidosis contribuye a la coagulopatía, prolongando el TPT y disminuyendo la actividad del factor V. Con esto, puede aparecer coagulación intravascular diseminada y coagulopatía de consumo.

Coagulopatía

La coagulopatía es definida como la imposibilidad de la sangre de mantener un estado normal de coagulación, resultado de una depleción, dilución o inactivación de los factores de la coagulación. Son varios los mecanismos de origen de la coagulopatía en el trauma, por dilución de plaquetas y factores de la coagulación ocurre tempranamente como resultado de la fluidoterapia y puede ser demostrada tras la administración de incluso pequeños volúmenes, por reducción de la consistencia del coágulo así como el empeoramiento de la polimerización del fibrinógeno.

Procedimiento

Los objetivos de la cirugía de control de daño están encaminados a prevenir y tratar la tríada de la muerte, obtener un acceso venoso central y reemplazar los factores de coagulación con plasma fresco congelado, crioprecipitado y plaquetas 8,9. La selección de pacientes que se beneficiarán de las técnicas de control de daño está basada en el tipo de lesiones y el estado fisiológico del paciente. Los mejores candidatos son los pacientes con daños severos que son técnicamente difíciles de reparar o que requieren cirugías extensas y los pacientes con sangrado exanguinante. Clásicamente, el control de daño se ha dividido en tres etapas, pero recientemente Johnson lo redefinió en cuatro etapas:

Etapa 0

Escena y servicio de urgencias. Durante esta etapa, la prioridad es el rápido traslado al centro hospitalario y detener la hemorragia antes de reanimar, tomando las medidas para prevenir la hipotermia y garantizando un pronto traslado a salas de cirugía.

Etapa I

Cirugía de control de daño. Con mayor frecuencia la cirugía de control de daño se realiza en el abdomen. La mayoría de las lesiones abdominales que requieren este manejo son lesiones hepáticas y de grandes vasos. En el caso del control de daño en lesiones hepáticas, deben elegirse el empaquetamiento y la maniobra de pinzamiento de la tríada portal (Pringle), son las de elección (Figuras VIII.3, VIII.4 y VIII.5), aunque otras maniobras como el taponamiento intraparenquimatoso también se ha descrito (Figuras VIII. 6 y VIII. 7). La meta de esta etapa es taponar el sangrado y mantener la perfusión del hígado. Aunque pueden usarse compresas directamente sobre la superficie hepática, se prefiere interponer láminas de plástico o guantes para evitar retirar el coágulo durante el desempaquetamiento y reactivar el sangrado. Los sangrados de vasos intrabdominales pueden manejarse con empaquetamiento, ligadura en vasos no vitales y el uso de shunts con sondas de silastic, los cuales son fijados a los extremos del vaso con ligadura de seda, asas vasculares (vessel loop) o ligaduras umbilicales (Figura VIII. 8). En el caso de áreas inaccesibles pueden emplearse sondas con catéter inflable que hacen control del sangrado por compresión. Las heridas biliopancreáticas se dejan drenadas, las lesiones intestinales son resecaadas y los extremos ligados Figura 9. Para el trauma renal puede manejarse con empaquetamiento o nefrectomía si no se controla el sangrado, mientras que las vías urinarias pueden ser ligadas o exteriorizadas.

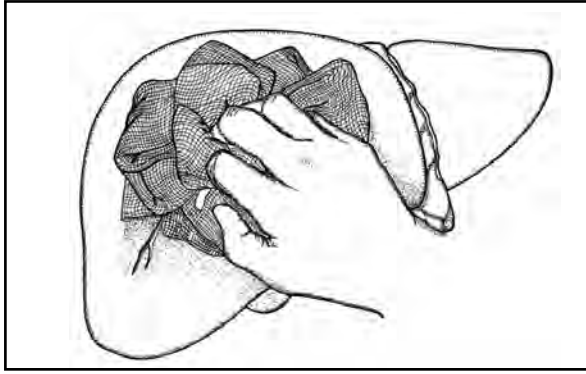


Figura VIII.3

Empaquetamiento por compresión directa.

Fuente: Tomado de Martin A. Schreiber. Damage control surgery. Crit Care Clin 20 (2004) 101– 118.

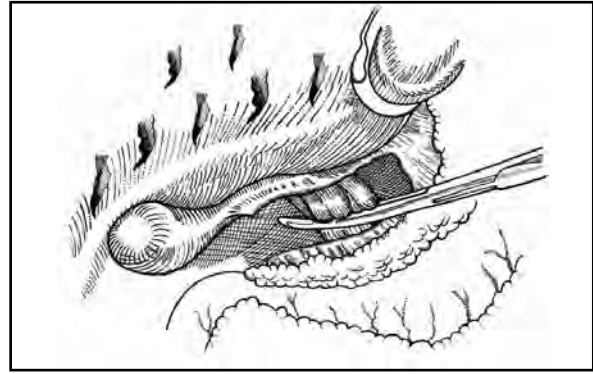


Figura VIII.4A

Maniobra de Pringle

Fuente: Tomado de Martin A. Schreiber. Damage control surgery. Crit Care Clin 20 (2004) 101– 118.

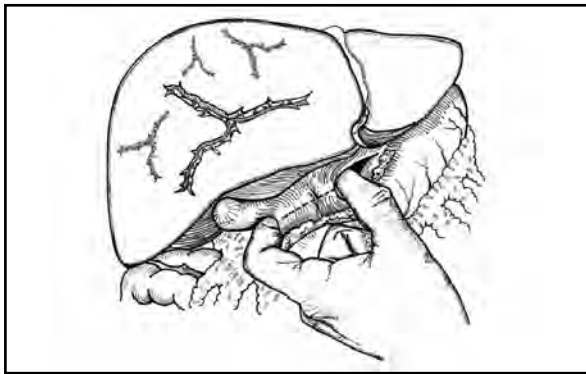


Figura VIII.4B

Maniobra de Pringle

Fuente: Tomado de Martin A. Schreiber. Damage control surgery. Crit Care Clin 20 (2004) 101– 118.

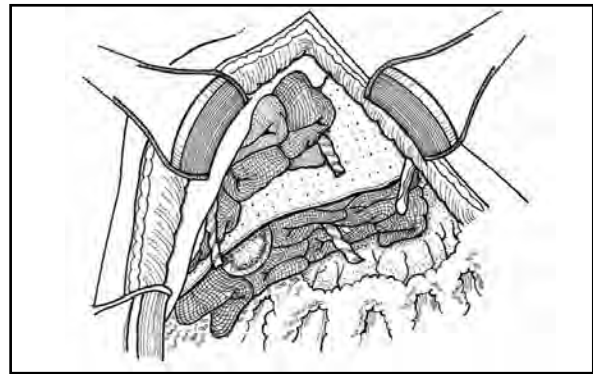


Figura VIII.5

Empaquetamiento supra y subhepático

Fuente: Tomado de Martin A. Schreiber. Damage control surgery. Crit Care Clin 20 (2004) 101– 118.



Figura VIII.6

Empaquetamiento hepático intraparenquimatoso con sonda de Foley

Fuente: <http://www.trauma.org/index.php/main/image/476/C13>



Figura VIII.7

Empaquetamiento hepático intraparenquimatoso con Penrose y sonda.

Fuente : <http://www.trauma.org/index.php/main/image/476/C13>. Carlos Zavaleta, Hospital Nacional de Soyapango, San Salvador, El Salvador

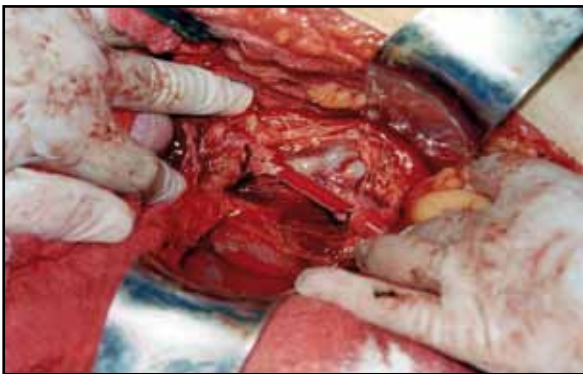
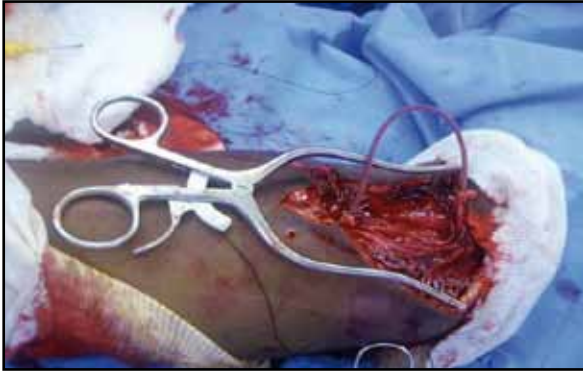


Figura VII.8
Shunts Vasculares

Fuente: <http://www.trauma.org/index.php/main/image/784/C13>



Figura VIII.9
Ligadura de los extremos intestinales

Fuente: <http://www.trauma.org/index.php/main/image/690/C1>

Etapa II

Durante esta etapa los pacientes son trasladados a la UCI para optimizar el estado fisiológico del paciente y corregir los efectos del primer golpe. Los objetivos durante esta etapa son:

- Identificar los pacientes que se pueden beneficiar de la reexploración quirúrgica o de procedimientos invasivos para el control del sangrado.
- Corregir la triada de la muerte.
- Terapia con líquidos y hemoderivados.
- Monitoreo de las metas de resucitación.
- Evaluación terciaria para heridas olvidadas.
- Planear el regreso al quirófano.
- Iniciar el manejo específico para disminuir las complicaciones (Síndrome Compartimental Abdominal (SCA), úlcera péptica, tromboprolaxis a través de ventilación mecánica protectora del pulmón, control de la infección y la terapia antimicrobiana adecuada resucitación en UCI incluye el uso de líquidos venosos calientes y sistemas de ventilación mecánica que calienten el gas inhalado.

La resucitación en UCI incluye el uso de líquidos venosos calientes y sistemas de ventilación mecánica que calienten el gas inhalado. Gentilello desarrolló un sistema de calentamiento continuo arteriovenoso mediante el cual la sangre recircula por una máquina que logra aumentar la temperatura del paciente obteniendo el flujo en un acceso vascular femoral (Figura VIII. 10).

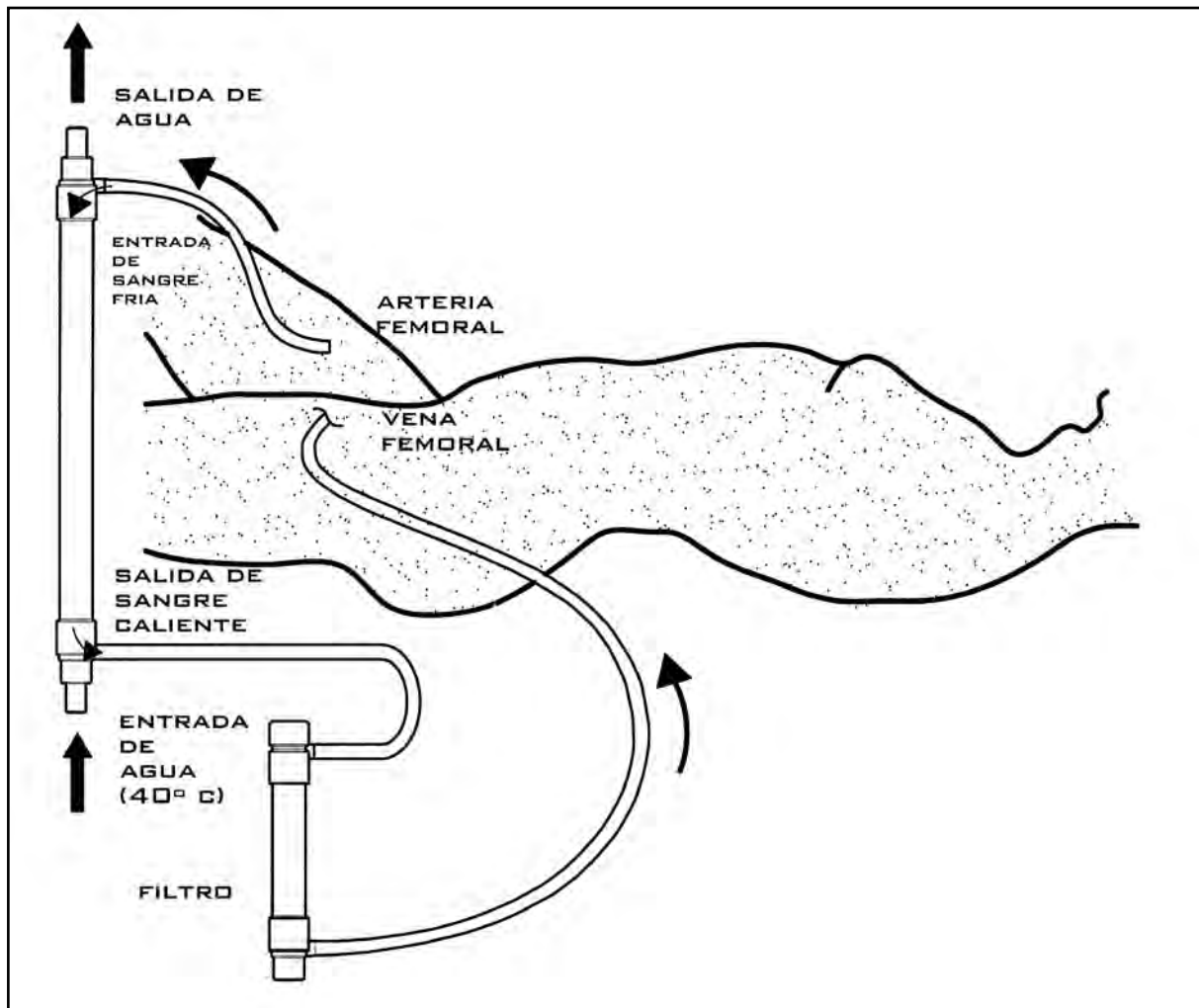


Figura VIII.10
Sistema de calentamiento continuo arteriovenoso

La acidosis se debe manejar asegurando la entrega tisular de oxígeno, que incluye transfusiones sanguíneas para mantener también la precarga. Este proceso requiere monitorización venosa central, diagnóstico temprano y tratamiento de acidosis hiperclorémica.

Para corregir la coagulopatía, los pacientes sometidos al control de daños se manejan con remplazo agresivo de hemoderivados, como plasma fresco congelado, plaquetas y crioprecipitado. El factor VIIa recombinante ha demostrado corregir la coagulopatía en modelos animales(10).

Etapa III

Una vez revertida la tríada de la muerte, el paciente regresa al quirófano para el manejo definitivo. El tiempo exacto para la reintervención no se ha estandarizado. Aquellos que regresan en las primeras 72 horas tienen menor morbilidad y mortalidad en comparación con los que lo hicieron después de 72 horas. Si son reintervenidos muy temprano, existe mayor riesgo de resangrado y de operaciones adicionales. Durante esta etapa del control de daño, se revisa cada órgano en busca de heridas olvidadas, se desempaqueta y se realizan anastomosis intestinales o reconstrucciones vasculares.

No todos los pacientes pueden tener un manejo definitivo de la pared abdominal por la hipertensión abdominal instaurada o el riesgo de desarrollarla.

Fase 0	Escena y servicio de urgencias	Trasladar a centro hospitalario Detener la hemorragia antes de reanimar Prevenir la hipotermia Medir gases arteriales, hemoclasificación Trasladar a salas de cirugía
Fase I	Quirófano	Controlar el sangrado Controlar la contaminación Empaquetar Prevenir SCA Prevenir activamente la hipotermia
Fase II	UCI	Corregir coagulopatía Recalentar Optimizar oxigenación y ventilación Monitorizar los aspectos hemodinámico y metabólico Diagnosticar los síndromes compartimentales
Fase III	Quirófano	Practicar cirugía no planeada (sangrado) Reparar definitivamente Cerrar la cavidad

Tabla VIII.1
Etapas de la cirugía de control de daño

Indicaciones de cirugía de control de daño

No todos los pacientes traumatizados requieren cirugía de control de daño. Para tomar la decisión de realizar control de daño se requiere experiencia, juicio clínico y liderazgo, con el fin de que esta terapéutica sea exitosa. Existen variables fisiológicas que indican la necesidad de realizar este tipo de procedimiento:

1. Hipotermia 34°C
2. Acidosis pH 7.2
3. Bicarbonato 15 meq/L
4. Transfusión de 4000 ml de sangre
5. Transfusión de 5000 ml de sangre y productos sanguíneos
6. Reemplazo intraoperatorio de 12000 ml
7. Evidencia de coagulopatía intraoperatoria

Condiciones que predicen control de daños durante el preoperatorio:

1. Incidentes con múltiples víctimas (guerra, desastres naturales)
2. Politraumatismo con trauma abdominal severo
3. Fractura pélvica abierta asociada a trauma abdominal severo
4. Politrauma con compromiso en múltiples cavidades o del sistema respiratorio
5. Amputación traumática asociada a trauma abdominal severo
6. Requerimiento de toracotomía en urgencias
7. Hipotensión sostenida
8. Presencia de coagulopatía o hipotermia
9. Necesidad de angioembolización

Condiciones durante el intraoperatorio que predicen control de daños:

1. Requerimiento de toracotomía intraoperatoria
2. Trauma vascular mayor intraabdominal
3. Trauma vascular mayor intratorácico
4. Trauma hepático severo
5. Hipotensión sostenida intraoperatoria
6. Presencia intraoperatoria de hipotermia y coagulopatía

Concepto de control de daños en ambientes austeros

Realizar control de daños en ambientes diferentes a los hospitales de alta tecnología representa un gran reto para los cirujanos que no cuentan con la infraestructura requerida (cuidado crítico, banco de sangre), lo cual dificulta su implementación. Sin embargo, esta estrategia quirúrgica puede ser la única oportunidad de vida en las víctimas severamente traumatizadas.

Basado en la experiencia colombiana, en los hospitales de combate denominados Gatra y en lo reportado en la literatura militar guerra de Irak y Afganistán (tactical abbreviated surgical control –TASC), se puede afirmar que es realizable, es seguro y salva vidas; pero como requisito básico, es fundamental contar con un sistema de evacuación rápida para remitir al paciente a una institución de mayor complejidad.

En ambientes austeros, se debe realizar la evaluación y la reanimación inicial. Durante esta fase, se debe identificar qué pacientes requieren cirugía de control de daños basados en los siguientes criterios:

1. Incidentes con múltiples víctimas (guerra, desastres naturales)
2. Politraumatismo con trauma abdominal severo
3. Fractura pélvica abierta asociada a trauma abdominal severo
4. Politrauma en múltiples cavidades o áreas
5. Amputación traumática asociada a trauma abdominal severo
6. Necesidad de toracotomía en urgencias
7. Hipotensión sostenida
8. Presencia de coagulopatía o hipotermia

Es de vital importancia abrigar (papel, plástico, mantas, etc.) al paciente para protegerlo activamente contra la hipotermia para evitar la pérdida de calor, así como utilizar líquidos endovenosos tibios y fuentes de luz radiante. Estas medidas deben continuar durante todos los procedimientos que se realicen y durante las demás etapas del control de daño.

Una vez en cirugía, la meta inicial y prioritaria es controlar la hemorragia mediante cualquier técnica, posteriormente realizar el control de contaminación, empaquetamiento con compresas y cierre temporal de la cavidad comprometida,

bien sea con técnica Bolsa de Bogotá o sutura continua en piel con monofilamento, aunque esta técnica puede originar síndrome compartimental.

Durante el post-operatorio, deben continuar las medidas de protección térmica, reposición volumétrica, transfusión de productos sanguíneos con autotransfusión, sangre de tipo específico o el uso de sangre O (+), optimizar el aporte de oxígeno utilizando la máquina de anestesia o ventiladores si hay disponibilidad y dar soporte vasopresor.

Una vez realizada la primera cirugía y la reanimación secundaria, la meta fundamental en este momento es remitir al paciente a una institución de mayor tecnología con el fin de continuar el manejo. Es importante recordar que, durante el traslado, el paciente debe continuar con toda la terapia requerida con el fin de evacuarlo en forma segura. La remisión del paciente debe incluir el resumen de los resultados y la descripción quirúrgica, el número de compresas, el uso de shunt, etc.

Resultados de la cirugía de control de daño

En los pacientes sometidos a cirugía de control de daño, las complicaciones están relacionadas con el sitio y el tipo de trauma, así como con las complicaciones sistémicas de la lesión, el sangrado, las transfusiones masivas y la infección. Entre las complicaciones locales están abscesos, fístulas, necrosis intestinal y pseudoquiste pancreático; las complicaciones sistémicas incluyen SDRA, SIRS y SDOM, que van entre 14% y 53% según las publicaciones. Las resucitaciones masivas se asocian a isquemia y reperfusión, que también resulta en tumefacción de las asas y disminución de la distensibilidad de la pared abdominal, ocasionando HIA y SCA potencialmente. La mayor mortalidad se relaciona con los valores de pH y el TPT al ingreso a la UCI luego de la cirugía de control de daño.(11-13)

Cirugía de control de daño vascular

Etiología

El trauma vascular tiene dos escenarios: el civil y el de guerra. Cuando afecta a los pacientes jóvenes, la falta de circulación colateral cumple un papel importante en el resultado final y la evolución de la enfermedad. Aproximadamente 80% de las lesiones arteriales se presentan en las extremidades, 4% en el cuello y el resto en tórax y abdomen. Las lesiones arteriales más frecuentes se presentan en las arterias femorales superficiales, humerales y poplíteas. En el escenario militar, 60% del trauma es causado por fragmentos metálicos; 35%, por proyectiles. El trauma cerrado o por aplastamiento ocurre tan solo en 1% de los casos. En heridas vasculares en personal de guerra del ejército de los Estados Unidos, el trauma vascular se acompañó de fracturas en 37% de los casos. Las lesiones iatrogénicas, más frecuentes en los procedimientos de cateterismo, ocurren en alrededor de 1%. El trauma es generalmente complejo, porque se asocia a fracturas y destrucción de tejidos blandos(1,2).

Clasificación

Las lesiones vasculares se clasifican en:

- Laceración. Varía desde la lesión simple por punción a la sección completa de la pared arterial.
- Contusión. Se presenta como hematoma a nivel de la adventicia, fragmentación difusa de la pared arterial y como fractura de la íntima con prolapso intraluminal con trombosis posterior.

- Espasmo. Puede ocurrir sin trauma directo del vaso.
- Fístula arteriovenosa. Ocurre cuando hay lesión concomitante de la arteria y la vena.
- Falsos aneurismas. Parten de laceraciones de una arteria que son selladas parcialmente por coágulos y posteriormente, el trombo sufre licuefacción y la lesión comienza a expandirse.

Evaluación clínica

El diagnóstico es principalmente clínico, identificando los signos duros y blandos así como el tiempo de evolución, la cantidad y características del sangrado, la presencia de shock y volumen de líquidos necesarios para la resucitación. Las lesiones arteriales se encuentran frecuentemente asociadas a otros tipos de trauma mayor, lo que dificulta su evaluación, sobre todo en casos de shock asociado, que ocurre en 40 a 60% de los pacientes. A menudo hay lesiones asociadas a nervios y huesos adyacentes al vaso lesionado.

Signos duros:

1. Ausencia de pulsos.
2. Hemorragia activa que sugiera un origen arterial.
3. Hematoma expansivo o pulsátil.
4. Soplo o frémito.
5. Signos de isquemia aguda distales a la lesión:
 - a. Dolor
 - b. Palidez
 - c. Parestesias
 - d. Parálisis
 - e. Pulso ausente.

Signos blandos:

1. Hematoma estable.
2. Trayecto vascular.
3. Lesión neurológica.
4. Shock indeterminado.
5. Sangrado moderado o de evaluación subjetiva.
6. Fracturas o luxaciones.

Si se asocia la exploración con la arteriografía preoperatoria, aumenta la agudeza diagnóstica y disminuyen las exploraciones negativas a menos de 5%. La exploración quirúrgica está, además, indicada en pacientes con falla renal, alergia al medio de contraste o en casos en los cuales el paciente debe ser llevado a cirugía con el objeto de lavar fracturas o desbridar tejidos blandos.

Imágenes diagnósticas

La presencia de pulsos distales luego de lesiones arteriales no es infrecuente. En 50% de los pacientes con sección completa de arterias radial o cubital se pueden encontrar pulsos distales. La perfusión se debe entonces confirmar por medio de arteriografía o estudios con Doppler, que demuestren que el pulso proviene de colaterales distales a través del arco palmar. La innovación más reciente en estudios no invasivos es el Duplex Scanning.

Las indicaciones de arteriografía en trauma vascular son:

- Trauma por proyectiles de carga múltiple.
- Lesiones de zonas I y III de cuello.
- Luxaciones o fracturas posteriores de rodilla y codo.

- Evaluación de daño vascular por quemadura eléctrica.
- Índice arterial Doppler menor de 0,9.
- Pacientes hemodinámicamente estables, con signos equívocos de lesión arterial (hematomas no pulsátiles, herida cercana a un vaso mayor, ausencia de pulso distal sin otros signos de isquemia, historia dudosa de sangrado arterial).
- Heridas secundarias a trauma cerrado.
- Sospecha de fístula arteriovenosa o pseudoaneurisma.
- Trauma cerrado de tórax con fracturas de primer arco costal y ensanchamiento mediastinal.

Los pacientes con signos duros de trauma vascular no necesitan estudios adicionales, excepto si el sitio aproximado de la lesión no se puede definir. Este estudio tiene especificidad y sensibilidad en trauma penetrante de 97 y 90% y con cifras muy bajas de falsos negativos (0,8 a 2,7%).

Manejo de las lesiones arteriales agudas

- **Control de la hemorragia**
La hemorragia, en la mayoría de las circunstancias, puede detenerse con la simple compresión digital, por medio de gasas y compresas.
- **Recuperación del estado circulatorio**
Reanimación con cristaloides teniendo en cuenta la resucitación hipotensiva.
- **Minimización del tiempo de isquemia**
El reparo arterial es la meta, pero en pacientes críticos la prioridad es estabilizarlos y restituir el flujo por el vaso lesionado, idealmente en las primeras 6 a 8 horas del trauma
- **Manejo quirúrgico**
El manejo quirúrgico busca el control del sangrado exanguinante, la rápida restauración del flujo sanguíneo a la extremidad isquémica y la prevención del síndrome compartimental. Ante pacientes con compromiso de su estado fisiológico basal y la presencia o alta probabilidad de desarrollar la tríada de la muerte, el manejo debe estar regido por las reglas de la cirugía de control de daño. Por tanto, el flujo sanguíneo se puede restituir con shunts o incluso con ligadura o empaquetamiento.

Bajo estas premisas, las fasciotomías están indicadas en los siguientes casos:

- Tiempo mayor a 4 a 6 horas desde la evacuación a la revascularización.
- Lesiones combinadas arteriales y venosas.
- Lesiones por aplastamiento.
- Mecanismos de alta energía.
- Reparos vasculares.
- Analgesia epidural, TEC, paciente en coma.
- Compartimentos tensos.
- Profiláctico.

Luego del reparo, estos factores sugieren fallo y alta probabilidad de amputación:

- Trauma cerrado.
- Diagnóstico y reparación tardíos.
- Ligadura venosa.
- Fasciotomía tardía.
- Lesión severa de tejidos blandos.
- Infección de la herida.
- Cubrimiento inadecuado del vaso reparado.

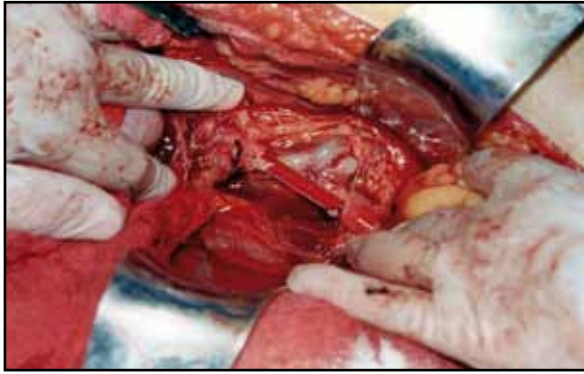


Figura VIII.11
Fotografía: María Helena Gaitán

Son criterios de amputación:

- Lesión grave de músculo, hueso, vascular y piel.
- Lesión del nervio tibial posterior.
- Anestesia de la extremidad.
- Pérdida ósea > 6 cm
- Isquemia absoluta >24 horas.
- Necrosis muscular grave al ingreso.
- FRA y extremidad no viable.

Síndrome de reperusión

El daño endotelial induce una lesión celular progresiva por isquemia/reperusión, asociada a la quimiotaxis endotelial para neutrófilos que genera daño celular y edema intersticial. Esta combinación de tumefacción celular y edema intersticial produce aumento de las presiones tisulares que finalizan en un síndrome compartimental. La reperusión activa los neutrófilos y la producción de radicales libres de oxígeno, generando una lesión de segundo golpe que produce disfunción de membranas celulares y aceleración del edema intra y extracelular. El gran daño ocurre durante la cascada de eventos de reperusión.

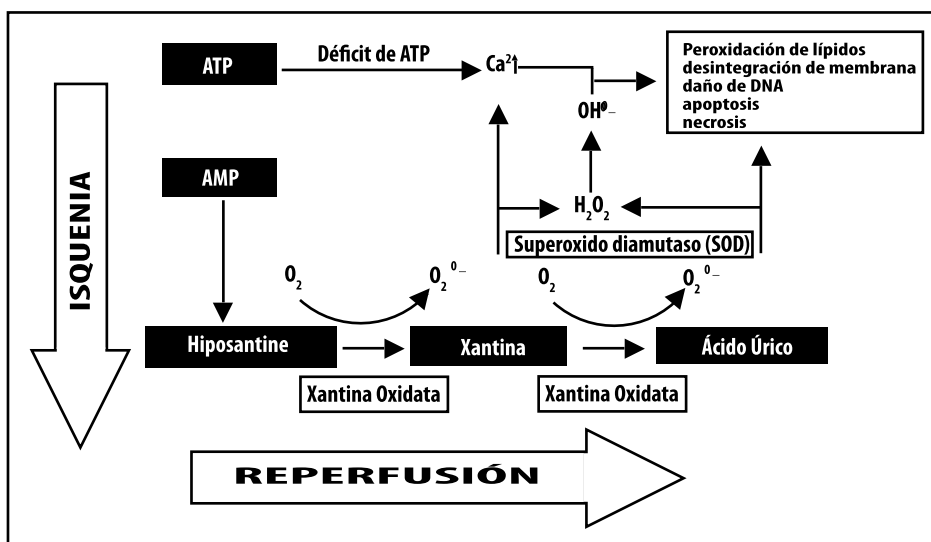


Figura VIII. 12
Reperusión
Fuente: CICR

Síndrome compartimental

El síndrome compartimental es una complicación fisiopatológica de gran importancia al considerar el manejo de las heridas de las extremidades. También se puede presentar en pacientes sometidos a remplazos articulares que estén recibiendo anticoagulación. Aunque es una condición clínica rara que ocurre en pacientes que han sufrido trauma severo con hipotensión, que reciben transfusiones masivas y desarrollan el síndrome de respuesta de inflamación sistémica, si no se diagnostica oportunamente puede alcanzar tasas de mortalidad superiores a 75%. En los servicios de urgencias debe existir mucha claridad sobre este síndrome devastador(5).

Definición

El síndrome compartimental agudo es la condición fisiopatológica que se produce por aumento de la presión dentro de un compartimiento fascial cerrado, lo que reduce la perfusión capilar por debajo del nivel necesario para la viabilidad tisular.

Etiología

El síndrome compartimental de las extremidades se clasifica, según su causa, como ortopédico (fracturas, especialmente las conminutas. En fracturas cerradas de la tibia su incidencia es 1,5 y 29%, y en fracturas abiertas de 1,2 y 10,2%. La incidencia es igual en fracturas abiertas y fracturas cerradas), vascular (por trauma arterial o venoso, revascularización, por reperfusión, trombosis venosa profunda asociada al trauma), iatrogénico (punción arterial en pacientes anticoagulados, extravasación de medicamentos, sistemas neumáticos anti shock, vendajes o yesos) y por lesión de tejidos blandos. En la mayoría de los casos las causas se combinan.

Síntomas y signos

El principal síntoma es dolor fuera de proporción con la gravedad de la lesión que lo produce. Debe mantenerse un alto índice de sospecha para realizar el diagnóstico en forma precoz. El segundo síntoma en importancia es la parestesia en la extremidad afectada.

Otros signos y síntomas son compartimentos tensos, edematizados, dolor a la extensión de los dedos en las extremidades y cambios en la sensibilidad. La ausencia de pulso es un signo tardío en el síndrome compartimental y su presencia significa lesión arterial.

Uno de los signos para diferenciar el síndrome compartimental del aumento de la presión en un compartimento es la discriminación de dos puntos, la cual se encuentra alterada en forma notable en el primer caso.

Tratamiento

El tratamiento primario del síndrome compartimental de las extremidades es la descompresión por fasciotomías extensas y de todos los compartimentos (6).

- Fasciotomía

Los músculos de la pierna, y menos los del antebrazo y el muslo, están encerrados en compartimentos de fascia y hueso. La inflamación traumática del músculo dentro de estos compartimentos eleva la tensión en el tejido, lo que sería suficiente para comprometer la circulación. Esto produce muerte muscular, a pesar de que los pulsos distales puedan estar presentes. Al estiramiento pasivo de estos músculos hay dolor. Es más acertado practicar las fasciotomías y prevenir compromiso circulatorio en estas regiones cuando hay lesiones que las comprometen. La

técnica será descrita en otro apartado de esta guía.

Indicaciones para fasciotomía

- Heridas que afectan directamente la pantorrilla.
- Lesiones venosas mayores.
- Síndrome clínico de compresión compartimental en el periodo posoperatorio inmediato.
- Cuando la isquemia ha existido por más de 4 o 6 horas antes de cirugía arterial.
- Cualquier lesión arterial mayor en las extremidades.

Síndrome compartimental abdominal (SCA)

Uno de los aspectos más preocupantes en la cirugía de control es la prevención del síndrome de hipertensión abdominal (HIA) y el síndrome compartimental abdominal¹. El SCA se define como una disfunción terminal de los órganos secundaria a hipertensión abdominal; se presenta en 30% de los pacientes sometidos a cirugía de control de daño. En las definiciones y recomendaciones de la Sociedad Mundial del Síndrome Compartimental Abdominal (World Society of the Abdominal Compartment Syndrome –WSACS), el rango de la presión intraabdominal normal es menor de 7 mm Hg y el SCA se define como un aumento sostenido de la presión intraabdominal mayor o igual a 20 mm Hg. Las mediciones pueden hacerse intravesical, gástrica, vena cava inferior, presión de la vía aérea o por transductor directo (figura VIII.13).

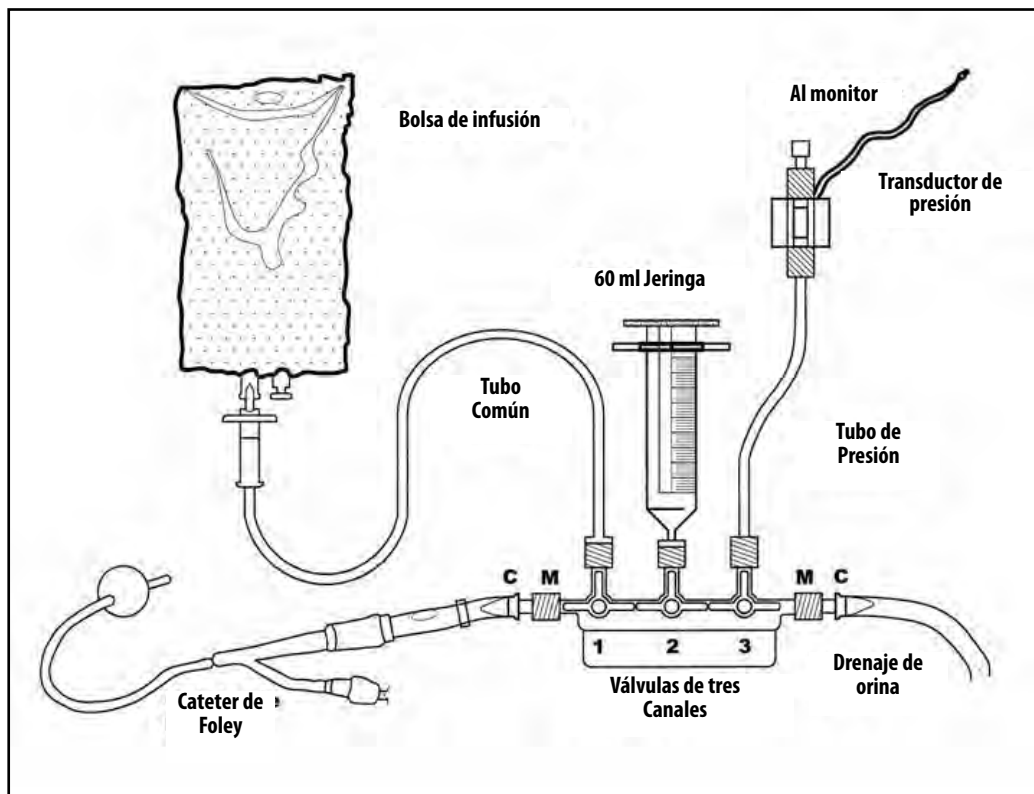


Figura VIII. 13

Sistema de medición de la presión intraabdominal con método intravesical.

Fuente: CICR

La isquemia y el daño de los tejidos blandos, produce edema e incremento de la presión tisular que disminuye la perfusión tisular y gradualmente la presión de perfusión capilar límite con isquemia celular y edema secundario. Este círculo vicioso se repite una y otra vez hasta que finalmente provoca muerte tisular (figura VIII.14).

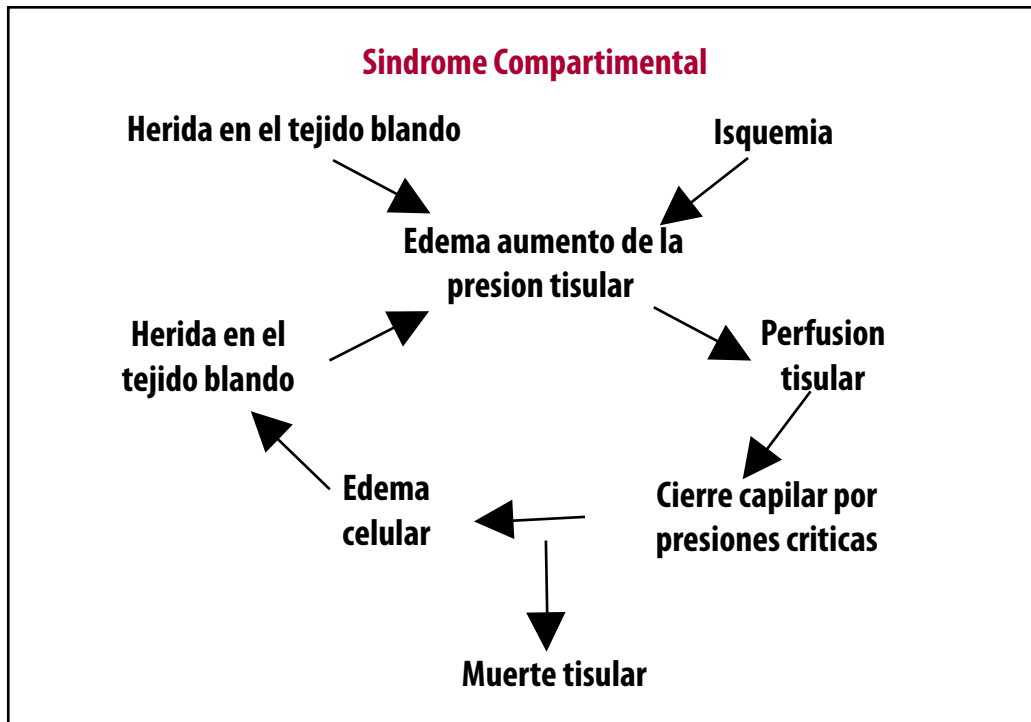


Figura VIII. 14
Fisiopatología del síndrome compartimental.

Antes de que se instaure el SCA, la presión presenta un ascenso progresivo que puede graduarse (tabla VIII.2). Asimismo, puede clasificarse según el tiempo de evolución.

GRADO	PRESIÓN INTRAABDOMINAL
I	12-15 mm Hg
II	16-20 mm Hg
III	21-25 mm Hg
IV	>25 mm Hg

Tabla VIII. 2
Clasificación del SCA

TIPO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Crónico	Asociado con enfermedad abdominal de naturaleza progresiva	Cirrosis con ascitis masiva
Aguda	Asociada con enfermedades del abdomen que requieren intervención quirúrgica	Isquemia intestinal trauma abdominal
Sub-aguda	Usualmente asociada con el proceso extra-abdominal pero que también puede envolver una catástrofe intra-abdominal	Resucitación agresiva con fluidos para sepsis sin importar el foco
Hiper-aguda	Desarrollo de síndrome compartamental abdominal intra-operativo durante el reparo de heridas extra-abdominales con resucitación con fluidos masiva o durante cierre temporal de la pared abdominal con heridas intra-abdominales	Resucitación masiva del shock durante una operación en el tórax o herida vascular mayor, empaquetamiento de la herida abdominal mientras se soluciona la acidosis, coagulopata e hipotermia

Tabla VIII. 3
Clasificación del SCA.

Fuente: Helena Gaitán

Los pacientes que tienen mayor riesgo de presentar HIA y desarrollar SCA son:

1. Resucitación masiva (>10 L cristaloides o > 5 L coloides en 24 horas).
2. Transfusiones masivas (> 10 U GRE en 24 horas).
3. Manejo con abdomen abierto.
4. Hipotermia (<35°C).
5. Coagulopatía que requiere hemocomponentes (TPT > dos veces el valor normal o INR > 1,5).
6. Sepsis, sepsis severa, o shock séptico sin importar la causa.
7. Pacientes críticamente enfermos con falla hepática o cirrosis acompañando una ascitis preexistente.
8. Ventilación mecánica.
9. PEEP > 10 cm H₂O (intrínseca o extrínseca).

Las causas más comunes de SCA son trauma penetrante y cerrado de abdomen, frecuentemente con daño hepático, vascular y esplénico; aunque la posibilidad de presentarse aumenta si hay trauma pélvico asociado. Sangrado retroperitoneal y neumoperitoneo. El empaquetamiento para control del sangrado también es un factor de riesgo para el desarrollo de SCA. En el caso del aneurisma de aorta abdominal, este es más frecuente en los aneurismas rotos que en los reparos electivos. Otras condiciones que pueden presentarse con HIA son pancreatitis, ascitis masiva, trasplante hepático y escaras por quemaduras de la pared abdominal, o luego de quemaduras extensas con reanimación agresiva con cristaloides (2 - 5).



Figura VIII.15

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. CICR.

Aunque la hipertensión abdominal y sus consecuencias en los sistemas renal (disminución del flujo renal por compresión de la vena renal y falla renal aguda secundaria), cardiovascular (disminución del retorno venoso y el gasto cardiaco) y respiratorio (aumento de la presión al final de la inspiración, elevación de la presión de cierre de la arteria pulmonar y la aurícula derecha, disminución del gasto cardiaco, limitación de la excursión diafragmática) fueron identificados desde principios del siglo pasado, no fue sino hasta 1984 cuando Kron et ál. publicaron sus estudios en los que usaban la HIA como criterio para la descompresión. En 1993 Rotondo integró los criterios de Kron con las manifestaciones clínicas de la HIA en el SCA como consecuencia del sangrado recurrente y el edema de tejidos en pacientes de trauma sometidos a cirugía de control de daño. Sin embargo, el SCA no solo se presenta en pacientes de trauma, sino también en pacientes críticamente enfermos sometidos a reanimaciones exhaustivas y pacientes médicos.

El SCA primario se debe a lesiones en el espacio peritoneal, como isquemia e infección. El secundario se asocia a patología extraabdominal como reanimación agresiva con cristaloides o falla hepática. El SCA recurrente se presenta luego del manejo del primario o el secundario.

El estándar de oro para el manejo del SCA es la combinación de la descompresión y el abdomen abierto. El método del cierre temporal de la pared abdominal es una técnica en la que se interpone una barrera estéril entre el contenido abdominal y el exterior, entre las cuales se incluyen mallas, bolsa de Bogotá (figura VIII.16), cierre de la piel, láminas de silicona o plástico (figura VIII.17), sistemas al vacío (vacuum pack) y ganchos en la piel.

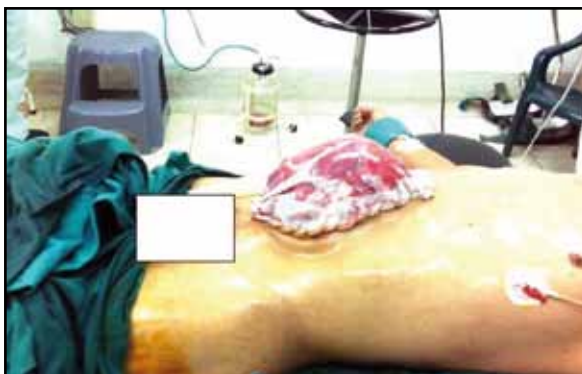


Figura VIII.16
Bolsa de Bogotá.

Fotografía: María Helena Gaitán



Figura VIII.17
Abdomen abierto.
Fotografía: María Helena Gaitán

Las opciones de manejo médico para la HIA y el SCA incluyen:

- Mejorar la distensibilidad de la pared abdominal: sedación, alivio del dolor, relajación muscular, posición corporal, balance negativo de líquidos, pérdida de peso.
- Evacuación del contenido intraluminal: drenaje nasogástrico, prokinéticos, enemas, coloprokinéticos, descompresión endoscópica del intestino grueso, colostomía, ileostomía.
- Evacuación de líquido intraabdominal: evacuación de la ascitis, drenaje percutáneo de abscesos, colecciones o hematomas.
- Corrección del balance positivo: combinación de albúmina y diuréticos, uso de coloides y no de cristaloides. Dobutamina.

La mortalidad del SCA alcanza 72% y puede aumentar según las lesiones asociadas. Asimismo, la morbilidad se relaciona principalmente con el cierre de la pared abdominal, la aparición de eventraciones (63%) (figura VIII.18), la necesidad de prótesis para manejar la eventración y la presencia de fístulas intestinales o enterostomales (figura VIII.19). (6-14)



Figura VIII.18
Eventración.
Fuente: María Helena Gaitán



Figura VIII.19
Fístula enterostomal.
Fuente: María Helena Gaitán

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DE CONTROL DE DAÑO

Luis Ghedini Ramos

Cirujano general

Carlos Ordóñez

Cirujano general

Fellow cirugía de Trauma y Emergencias

Introducción

Los avances desarrollados en el manejo de pacientes con lesiones críticas que amenazan la vida en el área de cuidados prehospitalarios y en las unidades de emergencia institucional en trauma han permitido lograr la sobrevivencia de pacientes que en otras circunstancias no tendrían probabilidad alguna en la escena del accidente, en la ruta hospitalaria o durante su resucitación en las instituciones de salud. Durante el trauma de guerra, la cinemática suele ser muy comprometedor y cobra relevancia especial la decisión de seguir un oportuno plan de control de daños para minimizar la mortalidad. Igualmente, son evidentes la evolución en la cinemática de las lesiones inducidas por la mayor energía liberada tanto en los traumas cerrados como los penetrantes, así como el advenimiento actual de mayores índices de violencia en el ámbito civil urbano y en el teatro de operaciones militares. Por consiguiente, el grado de lesiones observadas durante la atención de los pacientes y los efectos deletéreos del choque persistente de tipo hemorrágico causan frecuentemente severos desarreglos fisiológicos denominados injuria secundaria, que de no ser pronta y oportunamente tratados cursarán irremediablemente hacia estados irreversibles de falla de la mayoría de los órganos y sistemas de la economía, con la subsiguiente pérdida potencial de vidas y aumento en gastos de tipo económico representado en los esfuerzos de las instituciones que tratan de rescatar estos pacientes de las garras de la muerte.

Por lo expuesto, trataremos brevemente de realizar un esfuerzo que permita aglutinar la evidencia más adecuada sobre la forma de cómo en un quirófano hostil para el paciente politraumatizado, el cirujano general del área de trauma debe enfrentar estas lesiones catastróficas en forma eficiente con el concepto del control de daños (damage control), el cual es una secuencia operatoria lógica que, modificando la técnica quirúrgica tradicional, le permitirá tener la oportunidad de planear un posterior tratamiento definitivo de una lesión severa, cuando las condiciones hemodinámicas y fisiológicas del paciente lo permitan,; una vez completada su reanimación, brindando al paciente una oportunidad de vida. En otras circunstancias, como se ha observado en diversas series, no garantizan el reparo de las lesiones en forma adecuada ni la sobrevivencia del paciente.

Evolución del concepto

El término control de daños (damage control) fue acuñado originalmente por la Fuerza Naval de los Estados Unidos de América durante la segunda guerra mundial, haciendo referencia a dotar a las naves afectadas por graves daños durante el conflicto de "la capacidad para que la nave absorbiera los daños y mantener la integridad de la misión hasta llegar a un puerto". Este concepto se trasladó al manejo del paciente con múltiples lesiones en estados de exanguinación con alto riesgo de mortalidad inmediata, que requería reanimación intensa antes de intentar resolver la injuria inicial, y al tipo de maniobras quirúrgicas necesarias que aseguren en forma urgente el control de las pérdidas sanguíneas en forma eficaz y el control de la contaminación de las cavidades corporales.

Sin embargo, el concepto técnico del control de la hemorragia por compresión de un órgano tuvo su primera descripción en la primera década del siglo pasado, cuando Pringle enunció que la compresión y el empaquetamiento hepático controlaban la hemorragia venosa portal en 1908 (1).

Esta descripción fue modificada por Halsted en 1913, quien colocó una película de caucho entre la superficie del parénquima y las compresas para evitar su adosamiento fuerte con "daño secundario del hígado"(2).

Posteriormente, las fuerzas militares estadounidenses (US Navy), durante la segunda guerra mundial y en Vietnam, se apropiaron de esta práctica, con lo cual disminuyeron no solo las bajas de sus buques, sino también las de sus hombres(3). Shaftan en 1963, observó como el empaquetamiento hepático limitó la mortalidad por estas lesiones, permitiendo no solo una mejor reanimación, si no, el posterior tratamiento definitivo si este era necesario(4).

En 1979, Caine y colaboradores describieron cuatro casos de hemorragia hepática controlada con empaquetamiento con gasas, lo cual permitió el traslado y el manejo definitivo diferido en una institución de mayor capacidad(5).

En 1981, Feliciano reportó un 90% de supervivencia en 10 pacientes manejados con empaquetamiento hepático por lesiones mayores, enfatizando este manejo de salvamento en pacientes con acidosis, coagulopatía e hipotermia (5).

En 1983, Stone y asociados popularizó la técnica de laparotomía abreviada, estableciendo el concepto de taponamiento abdominal de la hemorragia, contemporizando el manejo de otros órganos lesionados como el tracto urinario e intestinos y del reparo definitivo una vez el estado de coagulopatía del paciente bordeara los límites permitidos. Reportó una supervivencia del 65% en 17 casos tratados (6).

Para 1992, Burch publicó la serie del Hospital General Ben Taub con 200 casos de laparotomía abreviada y reoperación planeada, con 33% de supervivencia inicial (7), la cual mejoró al afinar las técnicas operatorias al 58% para los 200 casos en 1993, encontrando su replicación en otros centros (8,9,10).

Recientemente, en una revisión de la literatura por Shapiro (11), se describen la morbimortalidad del procedimiento aplicado en 1001 casos de pacientes críticos politraumatizados durante su evolución en los últimos treinta años de aplicación del control de daños abdominal (tabla VIII.4).

Año	Autor	N	Mortalidad	%	Morbilidad	%
1976	Lucas	3	0/3	0	-	-
1979	Caine	4	0/4	0	-	-
1981	Feliciano	10	1/10	10	6/9	67
1982	Svoboda	12	2/12	17	-	-
1983	Stone	17	6/17	35	11/11	100
1984	Carmona	17	2/17	12	5/15	33
1986	Baracco	36	6/36	17	4/36	11
1986	Ivatury	14	8/14	57	5/6	83
1986	Feliciano	66	38/66	58	9/49	19
1988	Cogbill	52	31/52	60	3/21	14
1990	Saifi	9	2/9	22	6/9	67
1990	Beal	49	19/49	39	7/30	23
1990	Aprahamian	20	4/20	20	9/16	56
1990	Cue	35	17/35	49	19/21	90
1992	Krige	22	6/22	27	12/16	75
1992	Burch	200	134/200	67	38/86	44
1992	Sharp	39	17/39	44	6/22	27
1992	Shen	6	3/6	50	-	-
1992	Talbert	11	4/11	36	3/7	43
1993	Carrillo	14	2/14	14	9/12	75
1993	Rotondo	24	2/14	14	9/12	75
1993	Morris	107	64/107	60	22/43	51
1994	Hirshberg	124	72/124	58	-	-
1996	Garrison	70	47/70	67	6/38	16
1996	Richardson	21	8/21	38	-	-
1997	Ivatury	1	0/1	0	0/1	0
1997	Porter	1	0/1	0	0/1	0
1997	Shaftan	5	0/5	0	2/5	40
1997	Carrillo	3	0/3	0	2/3	67
1998	Chang	6	0/6	0	6/6	100
1998	Demetriades	3	0/3	0	0/3	0
1994	García	193	127/193	66	-	-
Total		1038	529/1038	50.1	193/480	40

Tabla VIII.4

Revisión acumulativa del resultado del control de daño en cirugía abdominal. Se incluyen los datos presentados por García y colaboradores en el Hospital Universitario del Valle (Cali).

Fuente: Modificada de Shapiro MB.²

Generalidades en la aproximación a la decisión de cirugía de control de daño

El término control de daños describe una serie de tres pasos en el manejo del paciente con lesiones severas de múltiples órganos, que trata de interrumpir la cascada de eventos que determina la muerte en los casos hemodinámicamente inestables con shock hemorrágico severo por exanguinación y coagulopatía (figura VIII.16). (11,23)

Los pasos se describen a continuación:

1. Abordaje de cavidades. Con cirugía resucitadora para control inmediato de la hemorragia y la contaminación, restableciendo o interrumpiendo el flujo de órganos si fuere necesario. Las técnicas de empaquetamiento y cierre temporal de cavidades son la base de la abreviación del procedimiento.
2. Resucitación secundaria. Con traslado y manejo inmediato por el servicio de cuidado crítico quirúrgico, que trata en el menor tiempo posible de suplir los requerimientos inmediatos para la reanimación con volumen del paciente, corrección de la coagulopatía, optimización del estado hemodinámico y examen secundario para el diagnóstico completo de lesiones.
3. Reexploración. Una vez que se encuentre la estabilidad hemodinámica necesaria para realizar un manejo definitivo de las lesiones primarias.

Hoy en día se habla, además, de la fase cero, concebida como la intervención desde

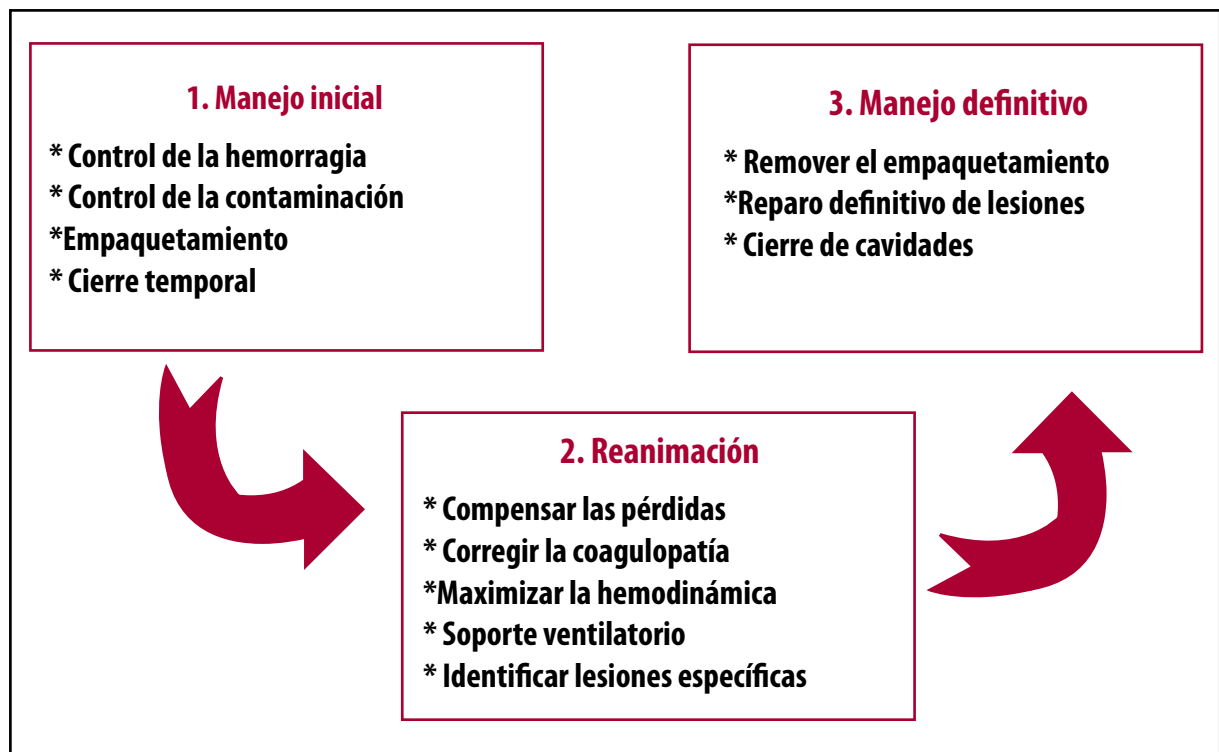


Figura VIII.17

Secuencia del control de daño.

Fuente: Tomado de Rotondo (1997)(11-23).

la escena del trauma y en el servicio de urgencias inmediatamente antes del acto operatorio. Las pautas básicas son las contempladas en los protocolos PHTLS (NAEMT-ACS) y ATLS (ACS), y de su correcta aplicación depende el aporte a la reducción de la morbilidad y de la mortalidad.

Toracotomía de resucitación

El concepto de toracotomía de resucitación inició su desarrollo hace más de 150 años, con la descripción de masaje cardiaco en tórax abierto por Schiff en 1874. Ocho años después, en 1882 (16), Block aplicó la misma técnica al tratar lesiones cardiacas.

Pasaron dos décadas hasta que Rehn realizó con éxito la primera cardiomiografía con sobrevida del paciente. Posteriormente, durante casi seis décadas, las técnicas abiertas de reanimación vieron florecer las técnicas de resucitación y soporte del paciente crítico politraumatizado, así como el tratamiento del taponamiento cardiaco con pericardiocentesis, discutida por casi tres décadas, hasta que sus bondades sucumbieron ante la pobre evidencia que soportaba su práctica y minimizaba sus complicaciones.

Bell y colaboradores, en 1966, reavivaron la importancia de la toracotomía salvadora de vidas en los casos de emergencia y hemorragia exanguinante. Esta información requirió veinte años para que la técnica se depurara, logrando su justa aplicación en los casos seleccionados de pacientes que ingresan a las salas de emergencia con signos de vida, lo cual mejoró su sobrevida al 19%, en comparación a la reanimación de pacientes en extremis, la cual alcanza una mortalidad del 95 al 98% (17,18).

Selección de pacientes en trauma torácico

Al revisar la literatura, con base en el Trabajo Colaborativo del colegio Americano de Cirugía reunido en 2001, se reportó un total de 42 series de casos observados con un total de 7035 casos, con una tasa de sobrevivientes de 7,83% (551 pacientes) en los casos en los cuales las técnicas de control de daños fueron aplicadas en forma oportuna, comparadas con tasas de mortalidad aproximada en 60% con técnicas de manejo quirúrgico convencional.

De 4.482 casos de trauma penetrante de alta energía (heridas civiles por arma de fuego –65% de casos), sobrevivieron 500 pacientes (11,16%). De 2193 casos de trauma cerrado (accidentes de automotor en 95% de casos), 35 de ellos sobrevivieron (1,6%). Esto demuestra no solo la gran letalidad de los traumatismos cerrados de alta energía, sino también la bondad de la aplicación de técnicas abreviadas de cirugía de control de daños. De 14 series con 4520 pacientes con toracotomía de emergencia, 226 (5%) sobrevivieron, y 34 de estos (15%) presentaron daño neurológico permanente. Definieron por tanto los parámetros clínicos asociados a sobrevivencia al ingreso del paciente que al ser identificados (uno o más de ellos), permitiendo definir la posibilidad de superar la lesión inicial en un 17-19% de los casos (19).

En un análisis de 632 pacientes en Denver, no se presentó supervivencia en 180 pacientes sometidos a toracotomía de resucitación cuando presentaban presión sistólica sostenida menor de 70 mm Hg, pre e intra operatoria. La invalidez neurológica afectó al 100% de los sobrevivientes sin señales de vida en el lugar del accidente pese a los esfuerzos en reanimación avanzada en el escenario. Estos resultados se observan en la tabla VIII.5(18).

De la evidencia anterior, la recomendación final es emplear la reanimación solo en los pacientes que tienen señales de vida en el lugar del accidente, y la toracotomía de resucitación en los pacientes que reúnan una o más de las siguientes características: respuesta pupilar, ventilación espontánea, presencia de pulso carotideo, presión

sanguínea palpable, movimientos en extremidades y actividad eléctrica sin pulso.

PARÁMETROS	NÚMERO DE PACIENTES	SOBREVIVIENTES		INVALIDEZ NEUROLÓGICA
		Nro.	(%)	
Señales de vida ausentes en el lugar del accidente	177	2	1	2
Señales de vida ausentes en sala de cirugía				
Trauma penetrante	163	4	3	3
Trauma cerrado	150	0		1
Ausencia de actividad cardíaca – PAS < 70 mm Hg	180	0		0

Tabla VIII.5

Predictores de resultado en la serie de Denver para pacientes llevados a toracotomía de resucitación en la sala de emergencia. Factores de pronósticos.

Fuente: Modificada de Cogbill y colaboradores.(18)

Selección de pacientes en trauma abdominal

La identificación temprana del paciente lesionado que amerita la toma de decisiones pertinentes para manejarlo con técnicas abreviadas de control de daños promueve mejores resultados en comparación con la toma de decisiones tardías (11), por lo cual los autores proponen seleccionar los pacientes con base en ciertos factores de riesgo establecidos en los trabajos de observación (1,6,9) descritos, que anotamos en la tabla VIII.6, los cuales no permiten seleccionar los pacientes más graves y con probabilidad alta de recibir procedimientos abreviados para su manejo inicial.

FACTORES	
Condición del paciente	Trauma torácico cerrado de alta energía Trauma penetrante torácico múltiple Inestabilidad hemodinámica Coagulopatía o hipotermia
Complejidad de lesiones	Lesión vascular mayor o visceral múltiple ²¹ Lesión visceral multifocal con exanguinación Lesión multirregional con prioridad vascular
Factores críticos fisiológicos	Acidosis metabólica severa (pH < 7,30) Resucitación y cirugía mayor de 90 minutos Coagulopatía con evidencia de fuga capilar Transfusión masiva (> 10 unidades de glóbulos rojos empacados) Hipotermia (T° < 35°C)

Tabla VIII.6

Factores clave para la selección de pacientes. (15,20,21,22,26)

Sin embargo, al revisar más de 32 series de pacientes de la literatura, la mayoría de los autores llega a un consenso que permite identificar en forma clara los principales factores que determinan desde el ingreso del paciente a la unidad de trauma la probabilidad de recibir tratamiento abreviado a sus lesiones mayores, con el único fin de preservarle la vida y obtener el sustrato de reserva metabólica suficiente para su posterior reanimación intensiva (21,24,26).

La corrección de factores como la hipotermia (temperatura $< 34^{\circ}\text{C}$), presente en un 21% de pacientes seriamente lesionados y 46% de pacientes llevados a laparotomía de emergencia (12,13), así como la acidosis metabólica ($\text{pH} < 7,10$) y la coagulopatía, representaban la causa de hasta el 90% de pacientes politraumatizados que eran llevados a cirugía de emergencia(14); de ahí, que fácilmente se les identificó como la tríada de la muerte(7,14), asociándola a la deuda de oxígeno, la hipoperfusión tisular y al desequilibrio en la hemostasia sistémica.

La hipotensión sistólica sostenida ($\text{TAS} < 70 \text{ mm Hg}$), que refleja no solo el grado de shock hemorrágico presente, sino también factores como la persistente fuga sanguínea no controlada durante un procedimiento quirúrgico, así como las pérdidas preoperatorias no cuantificadas y la vasoplejía sistémica debida al trauma, es un indicador de morbimortalidad asociada que puede elevar hasta 5,8 (IC 95% 1.2-28.2) veces la probabilidad de muerte de estos pacientes severamente lesionados, como lo mostró Moore en su publicación (15,20).

La tabla VIII.7 resume los parámetros clínicos y de laboratorio que producen mayor impacto en la mortalidad de los pacientes gravemente lesionados que son llevados a laparotomía de emergencia, según la revisión de varios autores(2, 7, 11,15). Se muestra con esta evidencia que los factores identificados tienen un efecto aislado y otro sumatorio en la sobrevida de los pacientes.

No risk factor	=	1%
ISS > 25	=	10%
ISS > 25 + SBP < 70 mm Hg	=	39%
ISS > 25 + PH < 7.10	=	58%
ISS > 25 + Temp < 34°C	=	49%
ISS > 25 + SBP < 70 mm Hg + Temp < 34°C	=	85%
ISS > 25 + SBP < 70 mm Hg + PH < 7.10 + Temp < 34°C	=	98%

Tabla VIII.7
Factores de riesgo y su mortalidad asociada (2, 7, 11,15).

De lo anterior se derivan los parámetros clínicos de evaluación del paciente politraumatizado (tabla VIII.8) –modificados del trabajo de Moore(15,20), que, de acuerdo con esta revisión y con base en la experiencia del grupo de trauma del Hospital Evaristo García de Santiago de Cali, usaremos como patrón para identificar los pacientes que recibirán procedimientos abreviados en su manejo inicial, según parámetros clínicos sencillos de rápida y eficaz identificación por los cirujanos de trauma enfrentados a procedimientos de urgencia en la práctica diaria, los cuales se han discutido en diversos escenarios (26), demostrando su utilidad en la toma de decisiones que tienen verdadero impacto en mejorar la sobrevida de los pacientes gravemente lesionados.

PARÁMETRO	INDICADORES CLÍNICOS
Coagulopatía	Inestabilidad por fuga capilar y coagulopatía
Lesiones vasculares	Lesión vascular mayor inaccesible
Tiempo quirúrgico	Tiempo operatorio prolongado (mayor de 45 minutos)
Lesiones asociadas	Múltiples lesiones extraabdominales
Reperusión	Edema visceral por reperusión
Cierre de pared	Incapacidad para el cierre de la fascia abdominal

Tabla VIII.8

Parámetros clínicos de evaluación intraoperatoria propuestos para la evaluación del paciente politraumatizado susceptible de manejo con una cirugía de control de daños. (15,20,22)

Técnicas en control de daños

Se realizará una descripción detallada de los procedimientos más importantes que constituyen la base del control de daños descritos en la actualidad, de acuerdo con el área afectada en el abordaje de cavidades en el paciente politraumatizado, que cumple con los parámetros revisados hasta el momento en este trabajo

Toracotomía de resucitación

- Recomendaciones para selección y manejo inicial
 1. No realice masaje cardiaco cerrado, pues es inefectivo y su resultado es perjudicial.
 2. Defina candidatos a los pacientes con trauma cerrado, que sean descritos sin pulso, pero con actividad eléctrica miocárdica al ingreso a la unidad de trauma.
 3. Defina candidatos a los pacientes con lesiones penetrantes del tórax que llegan sin pulso, pero con actividad eléctrica miocárdica.
 4. Seleccione a los pacientes traumatizados que, con diagnóstico de paro cardiaco traumático, no se recuperan a pesar de la reanimación avanzada y persisten sin presión arterial con signos de colapso hemodinámico postraumático por sangrado de cavidades no controlado.
 5. Paciente agónico que presenta uno o más señales de vida: respuesta pupilar, ventilación espontánea, presencia de pulso carotideo, presión sanguínea palpable o movimientos en extremidades y actividad eléctrica sin pulso 29,30.
- Técnicas de toracotomía de resucitación
 1. Realizada inmediatamente por debajo de las tetillas en el hombre; en la mujer, después de la retracción del seno. Se inicia en el hemitórax izquierdo lateral al esternón siguiendo el cuarto o quinto espacio intercostal en su porción muscular media hasta la parte axilar lateral más lejana posible (línea axilar media).
 2. Rápidamente seccionar los músculos intercostales usando el bisturí frío (ebske), la tijera fuerte de materiales o el electrobisturí. No gaste su tiempo en la preparación de piel exhaustiva con soluciones antisépticas, hemostasia de heridas o identificación de los vasos mamarios internos lesionados.
 3. Colocar el separador de Richardson en el espacio intercostal para permitir por palanqueo costal el ingreso del retractor de Finochietto y apertura de la caja torácica.

4. Cuatro maniobras básicas al ingreso a la cavidad son en su orden:
 - a. La retracción medial del pulmón, seccionando el ligamento pulmonar inferior del lóbulo inferior. De inmediato, si amerita (hemorragia incoercible y presencia de shock), se procede a la colocación de un clamp de aorta De Bakey (opcional pinza de Satinsky) en la aorta descendente para redistribuir el flujo sanguíneo, previa incisión de la pleura mediastinal, disección roma del esófago anteriormente y la fascia prevertebral posterior, teniendo cuidado de evitar pinzar el esófago.
 - b. La segunda maniobra incluye el pinzamiento del hilio pulmonar cuando se encuentra hemorragia severa del hilio, del parénquima pulmonar o fuga masiva de aire para prevenir un embolismo aéreo.
 - c. La tercera maniobra se aplica al realizar pericardiotomía de descompresión cuando el paciente presenta taponamiento cardiaco con signos evidentes de abombamiento por la presencia de sangre o coágulos, que explican la inestabilidad hemodinámica. La incisión se ubica encima del trayecto mediastinal del nervio frénico; se inicia con la tracción del pericardio con dos pinzas de Rochester afrontadas para permitir un corte longitudinal mínimo hecho con tijeras de tejido extendiendo la pericardiotomía desde el nivel del diafragma hasta el nivel de los vasos innominados (tan amplia como se considere necesaria), procediendo a drenar el hemopericardio, con lo cual se libera el taponamiento cardiaco.
 - d. La cuarta maniobra consiste en la luxación manual del corazón al hemitórax izquierdo, al tiempo que se controla digitalmente cualquier fuga sanguínea cardiaca. En algunas ocasiones, el esternón debe ser seccionado con una tijera fuerte de Mayo para mejorar la exposición del lado derecho y el mediastino, completando una disección en Clamp Shell (Alas de Mariposa) hacia el hemitórax derecho a través del espacio intercostal adyacente, reparando los vasos mamarios internos para la ligadura posterior con seda.
 5. El reparo de la lesión cardiaca penetrante con corazón batiente incluye la colocación de puntos de colchonero horizontales empleando un material de sutura no absorbible 3-0 con plegges o soportes de teflón (opcional dacrón), a través de un giro de 180° de la muñeca recibiendo la aguja suelta en el extremo opuesto, manteniendo la tensión sobre los cabos de sutura antes del anudado de doble lazada antideslizante. En caso de no disponer de soportes, se recomienda un anudado sin tensión exagerada para evitar el desgarro del miocardio.
 6. Se recomienda iniciar masaje cardiaco directo después de la cardiomiografía hasta que se confirme el restablecimiento de la tensión arterial media por encima de 60 mm Hg o una actividad eléctrica efectiva con la presencia de pulso carotideo. Proceder con el uso de desfibrilación con 50 Joules si el patrón de la actividad eléctrica así lo amerita.
- Errores descritos
 1. *Los mayores errores son iatrogénicos:* lesión del nervio frénico o corazón durante la pericardiotomía, lesión de una arteria intercostal o vasos mamarios internos, perforación esofágica durante el clampeo aórtico, laceración o lesión de la vena pulmonar inferior durante la división del ligamento pulmonar inferior. Cualquier lesión de este tipo debe ser identificada y reparada antes de proceder al cierre de cavidades.
 2. *Cierre a tensión del pericardio:* se ha descrito recientemente la presencia de dilatación miocárdica asociada a isquemia de la miofibrilla miocárdica, que se traduce en inestabilidad de los puentes de actina-miosina con dilatación y edema celular, así como en expansión no controlada de las cámaras por la

debilidad del miocardio reperfundido (lo que ocasionalmente se observa como luxación cardiaca del mediastino e imposibilidad para el cierre del pericardio). Dicha dilatación, asociada a un cierre hermético del pericardio induce el restablecimiento del taponamiento y la disociación electromecánica inmediata.

3. *El manejo de esta ominosa injuria secundaria se ha realizado en nuestra institución con dos medidas que resultan salvadoras:* la apertura inmediata del pericardio con la descompresión secundaria en caso de pericardio estrecho y la interposición de una bolsa temporal de plástico (de 72 horas a 5 días) con el fin de aumentar el continente mediastinal sin permitir su luxación, reanimación posoperatoria y reacondicionamiento hemodinámico.
4. *Exposición inadecuada:* especialmente en caso de lesiones de la cara posterior del miocardio, que requiere una movilización amplia del corazón, así como un abordaje inmediato de la lesión debido a la alta presión de las cámaras y la posibilidad de exanguinación. Se recomienda una adecuada presentación de la lesión por medio de la manipulación con una compresa, el uso de luz adecuada en el quirófano y suturas espaciadas horizontales de colchonero.
5. *Lesión de coronarias:* en caso de lesiones en vecindad de los vasos coronarios, se recomienda el abordaje con puntos separados de colchonero, evitando la lazada simple, que podría comprimir en su trayectoria el flujo del vaso. Igualmente, en caso de lesión por transección completa de un vaso coronario importante (descendente anterior o la circunfleja), se ha descrito el uso de shunts temporales con sondas Nelatón Nro. 8 o catéteres umbilicales que permiten, si están disponibles en forma inmediata, restablecer el flujo temporalmente, difiriendo la cirugía definitiva hasta obtener los medios necesarios para resolver la lesión en condiciones controladas.

Toracotomía abreviada

- Recomendaciones para selección y manejo inicial
 1. No realice amplias disecciones con abordajes complejos de los vasos o del parénquima pulmonar, que prolonguen innecesariamente el tiempo operatorio, necesario para la reanimación del paciente, pues se ha comprobado que la mortalidad de una neumonectomía o una lobectomía oscila entre 50 y 18%, respectivamente, comparada con la reportada por las tractotomías y resecciones en cuña, que oscilan entre 7,5% y 16%, respectivamente^{27,28}.
 2. La tractotomía del pulmón está indicada en aquellas lesiones que no comprometan la vecindad de los vasos del hilio pulmonar o la vía aérea, los cuales pueden ser clampeados con seguridad no más de 10 minutos²⁷.
 3. Recuerde que la tasa de complicaciones posoperatorias en las series retrospectivas han reportado entre un 20 y un 67%, para las resecciones pulmonares en cuña y las tractotomías, debido a complicaciones infecciosas; por tanto, se recomienda una toracotomía de segunda mirada cuando la evolución clínica posoperatoria del paciente no sea adecuada o se presenten signos de respuesta inflamatoria sistémica.
 4. El cierre temporal de la pared torácica puede abreviar el tiempo de la operación, que se puede realizar en forma segura usando una bolsa plástica que permita la continencia torácica y el aislamiento del contenido del ambiente, para lograr la estabilización hemodinámica.

Técnica de toracotomía abreviada

- Tractotomía pulmonar y cuña pulmonar
 1. Manteniendo el control vascular del hilio pulmonar con un clamp adecuado para evitar la pérdida innecesaria de sangre y el embolismo aéreo, se procede a la revisión sistemática de la cavidad torácica.
 2. Una vez identificada la lesión que atraviesa el parénquima sin lesión hilio, se procede a abordaje del lecho de la injuria con el pinzamiento del trayecto con un par de pinzas fuertes de Rochester largas (Clamp aórticos o pinzas de Satinsky) con transección del parénquima comprometido longitudinalmente, destechando el lecho. Así, se pueden identificar claramente los sitios del sangrado (vasos sanguíneos) y la fuga de aire (bronquios comprometidos).
 3. Se realizará ligadura por trasfixión separada de cada una de las estructuras con fuga con material absorbible (ácido poliglicólico) 3-0; así se logra la hemostasia.
 4. Se realiza la sutura para control hidrostático del parénquima con una sutura continua en guardia griega por debajo del nivel de la pinza que controla cada labio del borde pulmonar con material absorbible (ácido poliglicólico) 3-0, seguida del retiro de la pinza que controla el respectivo labio pulmonar. Este se sutura en forma continua y cruzada para control neumostático con el mismo material.
 5. Se revisa la hemostasia con el retiro del control del hilio pulmonar y se resuelven las otras lesiones que se identifiquen con fuga.
- Empaquetamiento torácico
 1. Se reserva para, una vez identificadas y resueltas las lesiones del parénquima pulmonar, proceder a identificar sitios de fuga capilar en pacientes con sangrado persistente por coagulopatía, lesiones intercostales, sangrado de estructuras óseas que no estén sujetas al control por ligadura por trasfixión.
 2. Se deben usar tantas compresas como sean necesarias para controlar el sangrado de la pared al convertirse en base para la inducción de formación del coagulo sanguíneo.
 3. Se deben enumerar claramente en el conteo de compresas y materiales para la posterior identificación en la segunda mirada de la cavidad, cuando las condiciones de reanimación del paciente optimicen sus valores de hemodinámica y hemostasia.
- Cierre temporal de la cavidad
 1. Basados en el concepto de abreviar el acto operatorio, se recomienda el cierre temporal de la cavidad a través de la sutura de la piel en forma continua con material no absorbible o interposición de una bolsa plástica fijada a la piel. 31
 2. Se recomienda realizar una torascostomía y dejar un drenaje cerrado para identificar precozmente la presencia de sangrado oculto en la cavidad, así como su cuantificación, que permita adelantar un proceso de segunda mirada si fuera necesaria, antes del programado en la unidad de cuidados intensivos con base en la evolución clínica del paciente.
- Errores en el manejo de lesiones
 1. Lesiones inveteradas. Se recomienda una revisión rápida pero sistemática de la cavidad y del parénquima pulmonar antes del cierre de la cavidad temporal, que obvie lesiones olvidadas que amenacen la estabilidad hemodinámica del paciente.

2. Se recomienda no abordar grandes pérdidas de sustancia del parénquima pulmonar en vecindad del hilio pulmonar en el primer acto operatorio de control de daños, pues presupone un aumento en el tiempo operatorio, con mayor probabilidad de deterioro de la sobrevida del paciente. En casos extremos, se recomienda el empaquetamiento transpulmonar del parénquima con compresas para el control rápido del sangrado exanguinante.

Laparotomía de salvamento

- Recomendaciones para selección y manejo inicial
 1. La decisión del traslado del paciente a la sala de operaciones debe estar a cargo del cirujano de urgencias, encargado de la evaluación inicial del paciente con signos de shock hemorrágico no controlado pese a la reanimación inicial en la unidad de trauma.
 2. Después del abordaje de la cavidad torácica, que consiga los objetivos del control de daños en el paciente politraumatizado en las dos cavidades (torácica y abdominal), el cirujano decidirá concomitantemente el abordaje de la cavidad abdominal para el control del sangrado y fugas viscerales en esta.
 3. Identificados los factores de riesgo de acuerdo (tabla VIII.9), el cirujano definirá el momento óptimo para el abordaje de la cavidad abdominal una vez terminadas las labores de resucitación del paciente.
- **Técnica de laparotomía de salvamento**
 1. La incisión debe ser amplia, xifopúbica mediana, para brindar una adecuada exposición a los cuatro cuadrantes de la cavidad abdominal, sin detenerse en detalles mínimos de hemostasia en la pared, que pueden resolverse con posterioridad.
 2. En casos de sospecha de fractura de pelvis complejas, el abordaje debe tener en cuenta el control del espacio de Retzius prevesical, que puede provocar una nueva hemorragia exanguinante. Se recomienda un abordaje limitado hasta el nivel del ombligo. Por medio de un retractor romo, se debe valorar la integridad de este espacio o la disección del hematoma en la pared visceral del abdomen, anticipando la descompresión del hematoma con la reanimación del paciente y el empaquetamiento de la cavidad pélvica inicialmente, así como el control manual de la aorta a nivel del hiato aórtico, o manteniendo el pinzamiento supradiafragmático de la toracotomía de salvamento.
- **Control de la hemorragia**

Cuatro maniobras básicas al ingreso a la cavidad para el control de la hemorragia son:

 1. Drenaje del hemoperitoneo libre en la cavidad. Se emplean conjuntamente la remoción manual de los coágulos, el empaquetamiento transitorio de los cuatro cuadrantes y la succión positiva con drenaje de la cavidad sin abordar las colecciones contenidas del retroperitoneo si estas se encuentran estables, manteniendo el control vascular aórtico.
 2. Sección del ligamento falciforme para la movilización y exploración del hígado. Empaquetamiento transoperatorio inmediato del cuadrante superior derecho en forma de pinza sobre la superficie superior del lóbulo derecho del hígado en la curvatura del diafragma y su cara visceral, con tantas compresas como sea necesario, para el control del sangrado parenquimatoso hepático. Concomitantemente, se debe realizar una maniobra de Pringle abordando el

pedículo hepático a través del agujero de Winslound con una pinza atraumática hasta por 40 minutos en forma segura. (23,25)

3. Tracción con la mano izquierda del cirujano del polo superior del bazo, con empaquetamiento del cuadrante superior izquierdo en forma de pinza con la mano derecha para el control parenquimatoso esplénico.
4. Control del sangrado quirúrgico de los vasos sanguíneos mayores a través de su control proximal y distal en forma manual o con clamp hemostáticos; en caso de vasos menores, se procede a su ligadura inmediata.

- **Control de la contaminación**

1. Se inicia por la revisión sistemática de la cavidad como un proceso rápido y disciplinado de los componentes infra y supra-meso cólicos, identificando lesiones intraperitoneales o retroperitoneales.
2. El asa de intestino lesionado se aborda de inmediato con ligadura de sus cabos próximos con hiladillas umbilicales, para controlar la fuga de succus entérico hacia la cavidad abdominal. Se realiza ligadura permanente del meso comprometido con seda 0 en forma separada.
3. Las asas de colon que presenten lesiones importantes deben ser ligadas con la misma técnica, evitando la construcción de ostomías de cualquier tipo, que están condenadas al fracaso por isquemia del muñón secundario al edema visceral y de la pared que le sirve de asiento.
4. La resección intestinal se difiere hasta que los daños han sido identificados en su totalidad y se han definido los segmentos que se van a resecar por su nivel de compromiso.
5. Las heridas gástricas y duodenales se suturan en un plano en forma rápida, controlando la fuga con el uso de un clamp intestinal y manteniendo succión continua adyacente.
6. La fuga biliar por lesión de la vesícula biliar se difiere al término del procedimiento, una vez se logre el control vascular del retroperitoneo con colecistectomía simple.

- **Control vascular y del retroperitoneo**

1. El abordaje del retroperitoneo se logra en forma rápida a la derecha de la línea media con el levantamiento coloparietal derecho asociado a la maniobra de Kocher del duodeno, exponiendo en forma amplia los vasos iliacos, la vena cava en toda su extensión, la aorta infrarrenal, el pedículo renal derecho y la porta. Para su abordaje, se sigue la línea avascular de Told.
2. El retroperitoneo izquierdo se aborda ampliamente con el levantamiento medial coloparietal izquierdo que expone en su extensión los vasos iliacos ipsilaterales, la aorta subdiafragmática, el pedículo vascular celiaco y mesentérico, al igual que los vasos esplénicos y renales izquierdos.
3. El sangrado libre a cavidad previamente controlado de los vasos mayores se resuelve en forma inmediata, en caso de transección incompleta, con sutura en un plano si esta es técnicamente posible en corto tiempo con material no absorbible de polipropileno 4-0 vascular.
4. El sangrado libre a cavidad de vasos sanguíneos de gran calibre (aorta, vena cava suprarrenal, vena porta, arterias iliacas común y externa, pedículo del tronco celiaco y mesentéricos, pueden resolverse con la colocación endoluminal de un shunt arterial transitorio con una sonda de calibre adecuado (Nelatón, drenes de tórax, tubos de perfusión), anudando los bordes libres de advencia

con una seda 0 simple, lo cual asegura la perfusión distal al vaso y difiere su reparo a condiciones de supervivencia del paciente basados en la reanimación posoperatoria ligatoria.

5. En caso de lesiones de vasos menores, se procede a su ligadura inmediata con seda 0, separados sus cabos y comprobando su hemostasia final.

- **Control vascular renal y esplénico**

1. Una vez se realice el control con empaquetamiento temporal y se observe fuga persistente de sangre del parénquima o pedículo esplénico, se procede de inmediato a una esplenectomía con control vascular común con ligadura simple con seda 0 y reparo de los vasos cortos gástricos con ligadura del mismo material.
2. El sangrado renal que cede al empaquetamiento debe promover la preservación del órgano; sin embargo, el sangrado incoercible debe resolverse con nefrectomía sin dilación. (32)

Conclusiones

La técnica de cirugía abreviada y control de daños se ha instalado en el armamentario médico-quirúrgico por más de 100 años y su desarrollo conjunto al soporte hemodinámico de reanimación prehospitalario, intraoperatorio y posquirúrgico en salas de cuidados intensivos de las unidades de trauma competentes a nivel mundial son en la actualidad el caballo de batalla que afronta el continuo avance de las lesiones producidas tanto por el aumento de la violencia civil como por los conflictos armados tan actuales como en todas las épocas. Por tanto, solo la revisión persistente de la literatura y de la presentación de su evidencia permitirá a los cirujanos actuales la toma oportuna de decisiones en el campo operatorio con el único fin consagrado en nuestro juramento médico de preservar la vida y permitir a un gran equipo de soporte intensivo, por medio de su esfuerzo combinado, darle al paciente politraumatizado una nueva oportunidad de vida.

Bibliografía

Cirugía de control de daño

1. Martin A. Schreiber. Damage control surgery. *Crit Care Clin* 20, 101– 118; 2004.
2. Timothy C. Fabian. Damage Control in Trauma: Laparotomy Wound Management Acute to Chronic. *Surg Clin N Am* 87, 73–93; 2007.
3. Christopher G. Blood, JD, MA, Juan Carlos Puyana, MD, Paul J. Pitlyk, MD, David B. Hoyt, MD, H. Scott Bjerke, MD, Julia Fridman, BA, G. Jay Walker, BA, James M. Zouris, BS, and J. Zhang, MSc, MA. An Assessment of the Potential for Reducing Future Combat Deaths through Medical Technologies and Training. *J Trauma*. 53:1160–1165; 2002.
4. Richard P. Dutton. Current Concepts in Hemorrhagic Shock. *Anesthesiology Clin* 25, 23–34; 2007.
5. Daniel Chappell, M.D.,* Matthias Jacob, M.D.,* Klaus Hofmann-Kiefer, M.D.,* Peter Conzen, M.D., Markus Rehm, A Rational Approach to Perioperative Fluid Management. *Anesthesiology*, 109:723–40; 2008.
6. George L. Adams, MDa, Roberto J. Manson, MDb, Immanuel Turner, MDb, David Sindram, MDb, Jeffrey H. Lawson. The Balance of Thrombosis and Hemorrhage in Surgery. *Hematol Oncol Clin N Am* 21, 13–24; 2007.
7. Robert C. Mackersie. Pitfalls in the Evaluation and Resuscitation of the Trauma Patient. *Emerg Med Clin N Am* 28, 1–27; 2010.
8. Martin A. Schreiber. Damage control surgery. *Crit Care Clin* 20, 101– 118; 2004.
9. Karen J. Brasel, MD, MPH, and John A. Weigelt. Damage control in trauma surgery. *Current Opinion in Critical Care*, 6:276–280; 2000.
10. Michael J.A. Parra,b,* , Tareq Alabdi. Damage control surgery and intensive care. *Injury, Int. J. Care Injured*, 35, 713—722; 2004.
11. Timothy C. Fabian. Damage Control in Trauma: Laparotomy Wound Management Acute to Chronic. *Surg Clin N Am* 87 73–93; 2007.
12. Karis Tekwani, MD, Rishi Sikka, High- Risk Chief Complaints III : Abdomen and Extremities. *Emerg Med Clin N Am* 27 (2009) 747–765.
13. Jon W. Johnson, MD, Vicente H. Gracias, MD, C. William Schwab, MD, FACS, Patrick M. Reilly, MD, FACS, Donald R. Kauder, MD, FACS, Michael B. Shapiro, MD, FACS, G. Paul Dabrowski, MD, FACS, and Michael F. Rotondo. Evolution in Damage Control for exsanguinating Penetrating Abdominal Injury. *J Trauma*.51:261–271; 2001.

Cirugía de control de daño vascular

1. Fernando Guzmán Mora. TRAUMA VASCULAR PERIFÉRICO. Guías para manejo de urgencias. Tomo I 242-249; 2009.
2. Carlos H. Morales-Uribe, MD, Alvaro E. Sanabria-Quiroga, MD, and Juan M. Sierra-Jones. Vascular trauma in Colombia. *Surg Clin N Am*; 82(1): 195; 2002.
3. Alec C. Beekley, MD*, Benjamin W. Starnes, MD, James A. Sebesta. Lessons Learned from Modern Military Surgery. *Surg Clin N Am* 87 157–184; 2007.
4. Edward J. Newton. Acute Complications of Extremity Trauma. *Emerg Med Clin N Am* 25, 751–761; 2007.
5. Edward J. Newton. Acute Complications of Extremity Trauma. *Emerg Med Clin N Am* 25, 751–761; 2007.146

6. OA. Tiwari, A. I. Haq, F. Myint and G. Hamilton. Acute compartment síndromes. *British Journal of Surgery*, 89, 397±412; 2002.
7. George C. Velmahos,, and Konstantinos G. Toutouzas. VASCULAR TRAUMA AND COMPARTMENT SYNDROMES. *Surg Clin N Am*, 2002; 82(1): 125-141.
8. Norman M. Rich. COMPLICATIONS OF VASCULAR INJURY MANAGEMENT. *Surg Clin N Am*; 82(1):143, 2002.
9. P. Dean Gopalan, Richard C. Burrows,. Critical care of the Vascular surgery patient. *Crit Care Clin* 19, 109– 125; 2003.
10. Charles J. Fox, Benjamin W. Starnes Vascular Surgery on the Modern Battlefield. *Surg Clin N Am* 87, 1193–1211; 2007.
11. Ricardo Uribe Moreno. Trauma por explosiones y bombas. Guías para el manejo de urgencias. Capítulo 33.
12. George H. Sakorafas MD, George Peros. Principles of war surgery: current concepts and future perspectives. *American Journal of Emergency Medicine*, 26, 480–489; 2008.

Síndrome compartimental abdominal

1. Felix Lui, MD, Ayodele Sangosanya, MD, Lewis J. Kaplan. Abdominal Compartment syndrome: Clinical Aspects and Monitoring. *Crit Care Clin* 23, 415–433; 2007.
2. A Tiwari, A. I. Haq, F. Myint and G. Hamilton. Acute compartment síndromes. *British Journal of Surgery*, 89, 397±412; 2002.
3. Jeffrey Bailey and Marc J Shapiro. Abdominal compartment síndrome. *Crit Care*, 4:23–29; 2000.
4. John McNelis, MD, Corrado P. Marini, MD, and H. Hank Simms. Abdominal compartment syndrome: clinical manifestations and predictive factors. *Current Opinion in Critical Care*, 9:133–136; 2003.
5. Jeff Morken, MD, and Michael A. West. Abdominal compartment syndrome in the intensive care unit. *Current Opinion in Critical Care*, 7:268–274; 2001.
6. Rocco Orlando III, MD, Hartford, Conn; Panelists: Virginia A. Eddy, MD, Portland, Me; Lenworth M. Jacobs, Jr, MD, Hartford; Wayne K. Stadelmann, MD, Concord, NH. The Abdominal Compartment Syndrome. *ARCH SURG/VOL* 139, 415-422; April 2004.
7. A Tiwari, A. I. Haq, F. Myint and G. Hamilton. Acute compartment síndromes. *British Journal of Surgery*, 89, 397±412; 2002.
8. Jeffrey Bailey and Marc J Shapiro. Abdominal compartment síndrome. *Crit Care*, 4:23–29; 2000.
9. D Chiumello, M Cressoni, C De Grandis, L Landi, M Racagni. 24th International Symposium on Intensive Care and Emergency Medicine. *Critical Care*, 8(Suppl 1):P1; 2004.
10. Manu L. N. G. Malbraina, Dries Deerenb and Tom J. R. De Potter. Intra-abdominal hypertension in the critically ill: it is time to pay attention. *Curr Opin Crit Care*, 11:156—171; 2005
11. John McNelis, MD, Corrado P. Marini, MD, and H. Hank Simms. Abdominal compartment syndrome: clinical manifestations and predictive factors. *Curr Opin Crit Care*, 9:133–136; 2003.
12. Juan A. Asensio, MD; Patrizio Petrone, MD; Gustavo Rolda´n, MD; Eric Kuncir, MD; Emily Ramicone, MS; Linda Chan, PhD. Has Evolution in Awareness of Guidelines for Institution of Damage Control Improved Outcome in the Management of the Posttraumatic Open Abdomen?. *Arch Surg*.139:209-214; 2004.

13. J. J. Hong, S. M. Cohn, J. M. Perez, M. O. Dolich, M. Brown and M. G. McKenney. Prospective study of the incidence and outcome of intraabdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome. *British Journal of Surgery*, 89, 591±596; 2002.
14. Manu L.N.G. Malbrain, MD, PhD*, Inneke E.De laet. Intra-Abdominal Hypertension: Evolving Concepts. *Clin Chest Med* 30, 45–70; 2009.

Técnicas quirúrgicas de control de daño

1. Ferrada R. Rodriguez A. Trauma. Sociedad Panamericana de Trauma. Segunda edición. 2009.
2. Ordoñez C. Ferrada R. Buitrago R. Cuidado Intensivo y Trauma. Segunda edición. 2009.
3. Pourmoghadam KK. Ligation : an alternative for control of exsanguinations in major vascular injuries. *J. Trauma*.43:126-130.1997.
4. Shapiro MB. Damage control: collective Review. *J. Trauma*.49:969-978.2000.
5. Sharp K. Abdominal packing for surgically uncontrollable hemorrhage. *Ann. Surg*.15:467-474.1992.
6. Shaftan G. Injuries of the liver: a review of 111 cases . *J. Trauma*.3:63-75.1963.
7. Feliciano D. Intra-abdominal packing for control of hepatic hemorrhage: A reappraisal. *J Trauma*. 21:285, 1981.
8. Stone HH. Management of the mayor coagulopathy with onset during laparotomy. *Ann. Surg*. 197:532, 1983.
9. Burch J. Abbreviated laparotomy and planned reoperation for critically injured patients. *Ann. Surg*.215:476, 1993.
10. Carrillo C. Delayed gastrointestinal reconstruction following massive abdominal trauma. *J. trauma*.34:233, 1993.
11. Garrison J. Predicting the need to pack early for severe intra-abdominal hemorrhage. *J. Trauma*.40:923,1996.
12. Hirshberg A. Planned reoperation for trauma: Two year experience with 124 consecutive patients. *J. Trauma*. 37:365, 1994.
13. Rotondo M.F. The damage control sequence and underlying logic. *The Clinc. North Am*. 77(4):761, 1997.
14. Gregory J. Incidence and timing of hypothermia in trauma patients undergoing operations. *J. Trauma*. 31:795, 1991.
15. Just B. Oxygen uptake during recovery following naloxone. *Anesthesiology*. 76:60.1992.
16. Ferrara A. Hypothermia and acidosis worsen coagulopathy in the patient requiring massive transfusion. *Am. J. Surg*. 160:515.1990.
17. Moore EE. Staged physiologic restoration and damage control surgery. *World J. Surg*. 22:1184. 1990.
18. Karrel R. Emergency diagnosis, resuscitation and treatment of acute penetrating cardiac trauma. *Ann. Emerg. Med*. 11:504, 1982.
19. Baxter BT. Emergency Department thoracotomy following injury: Critical determinants for patients salvage. *World J. Surg*. 12:671, 1988.
20. Cogbill TH. Rationale for selective application of emergency department thoracotomy in trauma. *J. trauma*. 23:453, 1983.148
21. Practice management guidelines for emergency department thoracotomy.

Working Group, Ad Hoc subcommittee on outcomes, Am. Coll. Surg. Committee on trauma. 303, 2001.

22. Aoki N. Predictive model for survival at the conclusion of a damage control laparotomy. *Am. J. Surg.* 180(6):540-545, 2000.
23. Porter J. Extending the horizons of "Damage control" in unstable trauma patients beyond the abdomen and gastrointestinal tract. *J. Trauma.* 42(3):559-561, 1997.
24. Brasel KJ. Damage control in trauma surgery. *Current opinion in critical care.* 6:276-280, 2000.
25. Orr TG. Staged laparotomy for the hypothermia, acidosis, and coagulopathy syndrome. *Am. J. Surg.* 172(5):405-410, 1996.
26. Zacharias SR. Damage control surgery. *AACN Clinical Issues: Advanc. Pract. Acute & Critical Care.* 10(1):95-103, 1999.
27. Tremblay LN. Skin only or silo closure in the critically ill patient with an open abdomen. *Am. J. Surg.* 182(6):670-675, 2001.
28. Johnson JW. Evolution in damage control for exsanguinating penetrating abdominal injury. *J. Trauma.* 51(2):261-271, 2001.
29. Wall MJ. Pulmonary tractotomy as an abbreviated thoracotomy technique. *J. Trauma.* 45(6):1015-1023, 1998.
30. Wall MJ. Pulmonary tractotomy with selective vascular ligation for penetrating injuries to the lung. *Am. J. Surg.* 168(6):665-669, 1994.
31. Matttox KI. Indications for thoracotomy: deciding to operate. *Surg. Clin. North Am.* 69:47, 1989.
32. Wall MJ. Damage control for thoracic injuries. *Surg. Clin. North Am.* 77:863, 1997.
33. Vargo DJ. Abbreviated Thoracotomy and temporary chest closure: an application of damage control after thoracic trauma. *Arch. Surg.* 136(1):21-24, 2001.
34. DiGiacomo J. The role of nephrectomy in the acutely injured. *Arch. Surg.* 136(9):1045- 1049, 2001.

IX.

MANEJO DE LAS HERIDAS DE GUERRA

Julio Luis Guibert Vidal
Cirujano de Guerra CICR

Ricardo Uribe
Cirujano General - Trauma y Cuidado Crítico

Clasificación de las heridas

Existen múltiples métodos de clasificación de las heridas agudas las cuales son usadas con fines de comparación de resultados, factor de riesgo de infecciones y severidad de las heridas permitiendo evaluar el control de calidad en la terapéutica instaurada.

Riesgo de Tetanos Colegio Americano de Cirujanos

HALLAZGOS CLÍNICOS	ALTO RIESGO	BAJO RIESGO
Tiempo evolución	mayor 6 hrs	menor 6 hrs
Apariencia	estrellada avulsión	lineal
Profundidad	mayor de 1 cm	menor de 1 cm
Etiología	Proyectil , Quemadura Aplastamiento	cortadura
Signos de infección	Presente	Ausente
Tejido desvitalizado	Presente	Ausente
Contaminantes biológicos	Presente	Ausente

Clasificación de heridas quirúrgicas Colegio Americano de Cirujanos

CLASIFICACIÓN	TASA DE INFECCIÓN	TIPO DE HERIDA
Clase I Limpia	1.5 – 5%	Atraumática no infectada
Clase II limpia Contaminada	7-11%	Contaminación mínima
Clase III Contaminada	15-16%	Heridas traumáticas compromete hueso TGI TGU
Clase IV Sucia	28- 40 %	Heridas traumáticas con tejidos Desvitalizados, cuerpos extraños Contaminación biológica

Clasificación de las fracturas abierta Gustilo-Anderson

GRADO	TAMAÑO HERIDA	LESIÓN TEJIDOS BLANDOS	INFECCIÓN %
I	Menor de 1 cm	Minima o nula	0- 9%
II	Mayor 1 cm	Moderado daño	1-12%
III		Lesión tisular severa Perdida de tejido blando,hueso Contaminación	9-55%
IIIa		Hueso puede ser cubierto	
III b		Imposible cubrir hueso	29 %
III c		Lesión vascular asociada	57%

Clasificación de heridas de guerra del Comité Internacional de la Cruz Roja

Evalua 6 parametros que representan la cantidad de energía cinetica transferida por un proyectil a los tejidos permitiendo valorar en forma rápida ,el tipo de herida conocer la gravedad de las heridas valora lo siguiente:

E: Entrada en cms

X: Salida en cms si no hay salida se asigna el valor de 0

C: Cavidad se pueden introducir 2 dedos antes de la cirugía

C0= no

C1= si

F: Fractura:

F0= no fractura

F1= fractura simple agujero o conminuta menor

F2= fractura conminuta importante

V: Estructura Vital:

V0= no

VN= sistema nervioso

VT= tórax traquea

VA= abdomen

VH= hemorragia

M: Cuerpos Metálicos: Visibles en las radiografías

M0= no

M1= único

M2= múltiples

El desbridamiento de las heridas

Todas las heridas envuelven los tejidos blandos, y muchos de ellos están complicados por el daño de otras estructuras. A menudo, las heridas de guerra son múltiples y la patología es con frecuencia múltiple: una explosión de una bomba al mismo tiempo puede causar lesiones por la explosión primaria, fragmentos metálicos penetrantes, trauma cerrado y quemaduras.

El examen minucioso y completo del paciente es importante para determinar el sitio y el tamaño de todas las heridas presentes. Se deben manejar primero las de la cara posterior a menos que una lesión vascular sea evidente. Muchas heridas en la parte posterior han sido "olvidadas" después de mucho trabajo en las heridas situadas anteriormente; además, es más fácil para el anestesista terminar la operación con el paciente en decúbito supino.

El objetivo quirúrgico es remover todo el tejido desvitalizado y severamente contaminado, así como todo el material extraño, pues serviría para medio de cultivo del crecimiento bacteriano.

Una consecuencia importante de la operación en la herida es que permite descomprimir los tejidos sanos adyacentes. Si no se retira el tejido muerto o contaminado causa infección en la herida en el posoperatorio.

Las heridas de guerra están sucias y contaminadas desde el momento de la lesión

Todos los pacientes estables deberían pasar por una ducha tibia en el momento de la admisión; los vendajes se cambian según sea necesario para su examen y clasificación. Solo los casos más críticos deben ir directamente a la sala de operaciones.

Es esencial que el anestesista y el cirujano discutan de antemano el tipo de anestesia que se utilizará, la posición del paciente en la mesa de operaciones y el orden de la operación en las heridas múltiples. El cirujano debe indicar la posibilidad de una operación más prolongada; por ejemplo, una laparotomía o un reparo vascular de ser necesario. Evaluar la condición del paciente para efectuar control de daño. Las heridas de la cabeza, cuello, tórax y espalda se presentan como dificultades anestésicas.

Bajo anestesia, las vendas y férulas son cuidadosamente removidas. La piel de una gran área que rodea la herida, incluida la circunferencia de la extremidad o el tronco, se limpia con agua, jabón y un cepillo; se afeita, se seca y luego se pinta con yodopovidona. La herida debe lavarse profusamente.

El instrumental básico que se necesita es: bisturí, tijera de Metzenbaum, tijera de Mayo, pinzas de dientes de disección, cureta ósea, seis pinzas hemostáticas y retractores. La diatermia no es necesaria y se usa solamente la bipolar en cerebro; ligadura de material absorbible es preferible.

La piel se prepara con una solución antiséptica y el campo operatorio se cubre de conformidad con el procedimiento previsto. Campos con ventanas se deben utilizar solo para las heridas más pequeñas y superficiales cuando no existe riesgo de que deban ser ampliadas.

Se debe tener en cuenta, sin embargo, que la herida quirúrgica es mucho más amplia que la herida inicial. Es necesario prever para la posible extensión de la herida por incisión.

El examen de la herida

Tras el primer examen minucioso del paciente, la evaluación completa de la(s) herida(s) puede(n) requerir la exploración digital. El mejor instrumento para la exploración de la herida es el dedo protegido del cirujano.

El cirujano debe tratar de identificar la trayectoria de cualquier proyectil. La herida puede tener entrada y salida, o el proyectil puede entrar y quedar retenido, o el proyectil puede dividirse y crear dos trayectos finales separados. La entrada y salida de las heridas pueden estar en el mismo nivel o en diferentes niveles.

El cirujano debe visualizar las estructuras anatómicas que se encuentran a lo largo de la probable trayectoria del proyectil, lo que puede incluir una cavidad vital: el cerebro, el tórax o el abdomen.

La cirugía y la prioridad dependen de la localización y el tamaño de la herida: es decir, la ubicación y la cantidad de daño tisular. Una herida abdominal siempre tiene prioridad sobre una herida en las extremidades sin compromiso vascular mayor.

La escisión o desbridamiento de heridas es el proceso mediante el cual el tejido desvitalizado de la cavidad permanente del proyectil debe extirparse completamente. Este tejido es muy contaminado con restos de la superficie y bacterias. Esto deja un área de tejido saludable, con buena irrigación capaz de combatir la infección residual y cicatrizar.

Los cuerpos extraños

Después de una incisión amplia, los bordes de la herida se retraen y se extraen los coágulos de sangre, suciedad, fragmentos de misiles en los lados y en la profundidad de la herida. Irrigación cuidadosa y abundante con solución salina debe usarse para lavar los residuos y coágulos de sangre. Explorar la herida con el dedo para identificar cuerpos extraños o inesperados en la herida.

- No haga incisiones innecesarias en tejidos saludables.
- No explore innecesariamente por fragmentos metálicos; estos deben ser dejados in situ y no abordables.
- En la herida, es absolutamente vital remover fragmentos de ropa, la tierra y vegetación impulsada y/o arrastrada dentro de la herida. .

Lo anterior se aplica con la excepción de dos condiciones que requieren la eliminación inmediata de las balas y los fragmentos:

- El proyectil situado en una articulación sinovial. La pieza de metal causa dolor, la discapacidad y la destrucción progresiva del cartílago de la articulación a través de una acción mecánica, y la posible toxicidad de plomo en sí: debe ser eliminado como parte del desbridamiento de heridas de lesión aguda.
- Riesgo de que el proyectil pueda causar erosión de una estructura importante (por lo general un vaso sanguíneo) con la posibilidad de hemorragia grave o embolización. Si el cirujano sospecha que existe un pseudoaneurisma o una fístula arteriovenosa después de una operación, el tratamiento de estas patologías consiste en la extracción del cuerpo extraño y la reparación del defecto.

De la piel y la grasa subcutánea

El mínimo de piel debe ser retirado; es extremadamente elástica y resiste el daño. Esa piel desvitalizada debe ser removida alrededor de los bordes de la herida. Solo debe ser retirada la piel groseramente dañada. Por lo general no más de 1 milímetro de piel desde el borde de la herida necesita ser retirada. Para una buena exploración de la herida, se debe realizar una incisión para extenderla y visualizar el daño que puede estar escondido en lo profundo. Las incisiones para extender la herida deben

hacerse siguiendo el eje de la extremidad; en las articulaciones deben ser oblicuas o transversales a estas. Nunca deben hacerse sobre hueso subcutáneo. En las flexuras de las articulaciones se deben desviar de la manera usual. Uno de los errores más comunes es hacer las incisiones muy cortas.

La grasa tiene un pobre suplemento sanguíneo y no contribuye en nada para la curación. La grasa sucia y contaminada debe ser extirpada en forma generosa, especialmente alrededor de la región glútea y de la parte posterior de los muslos.

Músculo, tendón y fascia

Toda la fascia groseramente contaminada y dañada debe ser retirada, ya sea en la superficie o entre los músculos. La incisión en la fascia muscular se requiere para visualizar la extensión de la herida. Todo el músculo y el tendón necrosados deben ser extirpados dejando solo tejido sano. El músculo viable se reconoce por su color, porque sangra, por su textura y porque se contrae.

Los músculos desvitalizados no sangran, no se contraen cuando son estimulados, son más oscuros de lo normal y la consistencia es diferente; frecuentemente se desintegran cuando son sostenidos con las pinzas. El músculo muerto es el medio ideal para el desarrollo de la infección clostridial, llevando a la gangrena gaseosa o el tétanos; también puede ser cultivo para el crecimiento de otras bacterias.

El trayecto del proyectil a través del músculo debe ser abierto plano por plano para ser visualizado correctamente. Es vital extirpar todo el tejido contaminado y evidentemente necrótico.

Fasciotomía

Los músculos de la pierna, y menos los del antebrazo y el muslo, están encerrados en compartimentos de fascia y hueso. Con la inflamación traumática del músculo dentro de estos compartimentos se provoca la elevación de la tensión en el tejido, lo que sería suficiente para comprometer la circulación. Esto causa muerte de tejido muscular a pesar de que los pulsos distales puedan estar presentes. Al estiramiento pasivo de estos músculos hay dolor. Es más acertado practicar las fasciotomías y prevenir compromiso circulatorio en estas regiones, cuando hay lesiones que las comprometen. (ver Fasciotomías en Cap XVII)

Hueso y periostio

En el hueso, el sistema vascular de Haversian es extremadamente frágil. Los fragmentos de hueso que no están sujetos al periostio o al músculo deben ser extirpados, pero cualquier posición fragmento de hueso que continúe conectado debe mantenerse. La médula ósea expuesta debe ser raspada hasta encontrar médula firme. Cualquier hueso in situ debe ser desbridado de músculo desvitalizado o cuerpos extraños, el hueso necrosado debe ser raspado con instrumentos para huesos (ronuir o gubia).

El defecto óseo no es importante en esta etapa. La limpieza de la herida es de suma importancia. Se debe evitar la infección a toda costa, cuyo caso solo nos conducirá a mayor pérdida de masa ósea. El peligro de la no unión si se retiran múltiples fragmentos de hueso está sobrevalorado; lo importante es conservar el periostio, que es resistente y tiene un rico aporte sanguíneo. Su desbridamiento debe ser conservador y limitado a las áreas necróticas muy evidentes. Así se asegurará la formación de nuevo hueso o callo.

Los tendones, nervios, huesos y arterias

Los tendones deben ser recortados y solamente fibras muy destruidas deben ser extirpadas.

- No se debe intentar la reconstrucción primaria del tendón, nervio o hueso. El éxito en injurias contaminadas es improbable.
- La injuria de una arteria principal de la extremidad debe ser reparada inmediatamente, o se debe colocar un shunt hasta que se pueda efectuar la reparación final con un injerto de venas safena.

Para el joven cirujano, o uno sin experiencia en heridas de guerra, es mejor efectuar el desbridamiento plano por plano anatómico, procediendo de los tejidos superficiales a los profundos para visualizar mejor las estructuras anatómicas. El tejido dañado, el hematoma y el edema pueden afectar la anatomía visible y camuflar estructuras importantes. La excisión debe efectuarse a pedazos pequeños evitando las excisiones en bloque.

Hemostasis

Se efectúa mejor con ligaduras de material reabsorbible o compresión con gasas. Durante la amputación de extremidades, debe aplicarse la técnica de la ligadura doble en grandes vasos con material absorbible. La hemostasis con diatermia, cera de hueso o espuma absorbible es innecesaria. Muy raro será que no se pueda lograr una adecuada hemostasis y esta sería la única indicación de embalaje de la herida.

Lavado

Después del desbridamiento, la herida debe ser generosamente lavada con solución salina. Esto es todo lo que se requiere. El acceso y el efecto pueden ser mejorados si usamos una jeringa como improvisado lavado a chorro. Soluciones antisépticas en heridas frescas después del desbridamiento o escisión son de valor dudoso. No recomendamos el uso del peróxido de hidrógeno (agua oxigenada), hipoclorito de sodio (solución de Dakin) o povidona yodada, pero si se usan deberán aplicarse diluidos y la herida debe ser lavada inmediatamente después. Sin diluir, estas soluciones son perjudiciales para los tejidos. Las heridas deben dejarse abiertas sin ninguna sutura de piel o estructuras profundas durante cinco días al menos.

Principios básicos del desbridamiento:

- a) Detener la hemorragia.
- b) Incisiones de piel adecuadas y faciotomías si es necesario.
- c) Remover todo el tejido desvitalizado y/o contaminado.
- d) No suturar, dejar la herida abierta de 5-7 días.
- e) Reestablecer funciones fisiológicas.
- f) Manejar los tejidos con cuidado.

Vendajes

Una vez que la herida haya sido debidamente desbridada, se debe cubrir con un vendaje voluminoso y absorbente de gasa seca, compuesto por una o dos capas de gasa. Luego se sobrepone gasa suelta abundante y se fija en el lugar con una venda elástica con vendaje de crepe suelto. Se debe usar esparadrapo o cinta adhesiva, pero no en forma circunferencial. La meta es que el vendaje absorba el fluido inflamatorio hacia fuera de la herida.

Gasa furacinada, vaselina u otra crema bactericida o antibiótica no debe ser usada. La herida no debe ser empaquetada de manera que forme un tapón que evite la salida libre de los líquidos de la herida. Este vendaje debe ser removido en el quirófano cuando se va a efectuar la sutura primaria tardía

en el paciente. Las heridas que esperan sutura primaria tardía (dpc) no deben tener cambio de vendajes.

La excepción es cuando hay signos de contaminación persistente y se desarrolla una infección; estos signos incluyen el desarrollo de la toxicidad en el paciente con un olor característico típico de las infecciones. Esto indica la necesidad de futuro desbridamiento quirúrgico que debe ser efectuado inmediatamente. Debemos recordar que todos los vendajes de heridas que esperan sutura primaria tardía despiden un mal olor cerca del cuarto día, pero el ofensivo olor de la herida infectada es característico y observaremos descarga purulenta. Si se observara hemorragia continua en este vendaje, esto es una indicación inmediata de reexploración. Si hay isquemia, se debe reevaluar la conducta.

Documentación y órdenes posoperatorias

El cirujano, después de la operación, debe describir las lesiones encontradas y las técnicas empleadas y escribir las órdenes posoperatorias pertinentes. Dejar de hacer esto constituye negligencia profesional. Es siempre más claro y más explícito hacer un diagrama o dibujar para acompañar la explicación escrita. Estas notas deben incluir:

- ¿Qué fue encontrado?
- ¿Qué fue hecho?
- ¿Qué debe ser hecho después?

Comunique las instrucciones: escriba las órdenes.

Como una consecuencia de la política de no cambiar los vendajes en enfermería entre el desbridamiento y el cierre primario tardío se hace necesario planear la fecha del cierre de la herida.

Las órdenes posoperatorias son esenciales e incluyen protocolos de antibióticos a seguir, la administración de líquidos intravenosos, posición del paciente en el posoperatorio e instrucciones claras sobre la fisioterapia.

Los pacientes con heridas en la cabeza o el tórax deben adoptar la posición semisentados; las extremidades (piernas) operadas y los muñones de amputación deben ser elevados en almohadas sólo en el posoperatorio inmediato. A su vez los brazos deben ser colocados en cabestrillo o inmovilizador por medio de un soporte.

La movilización pasiva de las articulaciones por fisioterapia debe ser temprana. Los brazos deben ser colocados en cabestrillo o elevados con un soporte sujeto a un soporte de líquidos intravenosos.

Escriba la fecha cuando se efectuará la sutura primaria tardía.

Principios de un manejo adecuado de la herida (resumen)

- a) **Desbridamiento adecuado y completo: escisión de todo el tejido necrótico, eliminar todos los cuerpos extraños orgánicos e inorgánicos y coágulos de sangre.**
- b) **Adecuado drenaje de la herida: descompresión de los compartimentos, dejar la herida abierta sin ningún tipo de sutura, vendaje grande y absorbente.**
- c) **Hemostasis**
- d) **Profilaxis antitetánica, antibióticos como co-ayudantes y analgésicos**
- e) **Buena nutrición**
- f) **Cuidados de enfermería y fisioterapia: movilizar al paciente.**
- g) **Evitar los cambios de vendaje**
- h) **Sutura primaria tardía (de 4 a 7 días)**

La sutura primaria tardía o retardada

En la sutura primaria, los bordes sanos de la herida se unen días después de la lesión. Esto permite que los procesos inflamatorios y autoinmunes controlen la contaminación.

La sutura primaria tardía es apropiada cuando la herida ha sido limpiada y desbridada adecuadamente y es improbable que desarrolle una infección después de efectuada.

El cierre de la herida se realiza después de 4 a 7 días esto corresponde a la fase fibroblástica de la herida. El calendario de cierre de herida es importante y esta sutura primaria tardía continúa en lo definido como curación por primera intención. Los intentos de cerrar la herida antes del cuarto día deben ser evitados y así como la sutura después del octavo día por causa de que se inicia la fibrosis, en esa etapa la curación de segunda intención se establece.

Leininger y Rasmussen, en el artículo Experiencia con vacuum para heridas y sutura primaria tardía en lesiones de tejido blando contaminadas en Irak, llegaron a la conclusión que –en 88 casos– utilizando presión negativa después del desbridamiento mejora la probabilidad de que no se establezca infección en la herida durante el posoperatorio. El número de suturas primarias tardías exitosas aumentó con este método. Utilizaron este vacuum también por 4 a 5 días sobre los injertos de piel. La herida no debe ser cerrada si hay persistentes signos de contaminación o infección.

Para la sutura primaria tardía, el paciente es llevado al quirófano para retirar los vendajes e inspeccionar la herida bajo anestesia. El vendaje de una herida limpia es seco, de color verde con negro y tiene un olor amoniacal ("buen-mal olor"), producido por las proteínas séricas degradadas. El músculo se adhiere a la gasa y debe ser retirado delicadamente, el músculo se contrae y sangra un poco. La superficie se ve de rojo brillante y exuda sangre. Si la herida está infectada los vendajes se desprenden fácilmente sin adherencia alguna porque hay una película de secreción purulenta como interfase; la superficie de la herida puede contener áreas de tejido necrótico y pus. La superficie es de color gris, rojo o mate, y no hay sangre. Del vendaje se desprende el olor "malo-malo" de la infección de la herida. Este tipo de heridas infectadas, que contienen contaminación residual y tejido desvitalizado, requiere una vez más el desbridamiento. La herida se deja abierta otra vez. El cierre es aplazado. Este intento fallido de sutura primaria no debe confundirse con el método de "desbridamiento en serie".

Método de sutura primaria tardía o retardada

Se realiza mediante sutura directa, puntos separados de todas las estructuras profundas y la piel, sin tensión. Si hay tensión en la línea de sutura, los bordes de la piel se necrosarán y la herida se abrirá. Las heridas pequeñas se pueden cerrar con cinta adhesiva para aproximar los bordes. Si la pérdida significativa del tejido impide la aproximación de las estructuras profundas y la piel, puede ser necesaria rotación de colgajos de piel en algunas localizaciones anatómicas; si el hueso está expuesto, un colgajo músculo-cutáneo puede ser necesario. En áreas más grandes, se requieren injertos de piel. Un desbridamiento adecuado previo a la sutura primaria tardía es importante para evitar complicaciones.

Suturas

Nailon o polipropileno deben ser usados en la sutura primaria tardía porque mantienen su fuerza a la tensión por más de 60 días. El inconveniente es que deben ser removidas de 7 a 15 días después, dependiendo el área anatómica. Suturas no

absorbibles hechas de fibras naturales pueden potenciar la infección y producir reacciones inflamatorias en los tejidos. El uso de algodón o seda debe ser evitado en heridas potencialmente contaminadas.

Los planos profundos deben ser acercados con poliglactina (Vicryl) y ácido poliglicólico (daxon); los dos tienen baja reactividad con los tejidos. Algunas otras suturas sintéticas absorbibles, como el polidioxanone (pds) y poligliconato (maxo), también se pueden usar con éxito y son más fuertes y resistentes. Existen suturas absorbibles sintéticas impregnadas con antibiótico, como el Vicryl PLUS y el mono Vicryl PLUS que tienen acción antibacterial. No se debe suturar el celular subcutáneo en la sutura primaria retardada.

La técnica de socavar bajo los bordes de la herida disminuye la fuerza necesaria para la sutura, lo cual teóricamente va en menoscabo del resultado estético. La magnitud de la lesión producida por la sutura en las defensas del tejido está relacionada con la cantidad de sutura dentro de la herida. Idealmente, debe usarse una sutura fina y resistente. Algunos detalles técnicos deben ser considerados, como el ángulo de 90° cuando la aguja entra en la piel. La sutura debe pasar por todo el espesor de la piel en ambos labios de la herida. Esto ayuda a lograr una buena eversión de la herida y se puede lograr con una máxima pronación de la mano que sostiene el porta-agujas.

Adhesivos tisulares

A pesar de que estudios in vitro y en vivo han encontrado que el cianoacrilato que es un adhesivo tisular posee propiedades antimicrobianas no existe bibliografía suficiente para asegurar su éxito en el cierre primario tardío. La aplicación de estos adhesivos es rápida e indolora y no requieren retiro como en las suturas.

Grampas

Las grampas pueden ser aplicadas más rápidamente que las suturas. Las nuevas son de muy baja reactividad y los precios continúan bajando; los resultados cosméticos son discutibles. La mayoría de las veces el retiro de estas grampas es incómodo si no se posee el material adecuado.

Cinta adhesiva

El inconveniente es el mantenimiento de la capacidad adhesiva de las cintas cuando necesitamos un cierre seguro de la herida. Sus ventajas son discutibles. Se puede usar en heridas lineales en la piel, sujetas a mínimas tensiones estáticas y dinámicas.

Espacio muerto

Al igual que todas las heridas, la obliteración del espacio muerto es un principio aceptado de la sutura primaria. Esto puede ser técnicamente muy difícil cuando se han producido pérdidas extensas de tejidos profundos. Las suturas absorbibles se deben usar para aproximar las estructuras profundas, pero debe ser sin tensión para evitar isquemia local. No es necesario suturar la fascia. Los drenajes deben evitarse siempre que sea posible, porque pueden actuar como conductos retrógrados de la flora bacteriana y contaminar los planos profundos de la herida; deben usarse solamente en espacios muertos importantes y para evitar grandes acumulaciones de sangre. Deben ser retirados dentro de las 24 horas si la supuración se ha detenido. Un dren de aspiración continua por fuelle sería ideal; de lo contrario, un drenaje de penrose será suficiente.

Excepciones de dejar la herida abierta:

- a) Cara, cuello, cuero cabelludo si la herida es de menos de 6 horas.
- b) Heridas maxilo-faciales.
- c) Duramadre y cuero cabelludo en heridas penetrantes del cráneo.
- d) Pleura y músculos en el tórax dejando la piel y subcutáneo abiertos.
- e) Pared abdominal dejando piel y subcutáneo abiertos.
- f) Sinovial en las articulaciones.
- g) Genitales

Cuidado de la sutura

Después de la sutura, la herida debe ser cubierta con varias capas de gasa seca, que se dejará hasta el momento de retirar la sutura. Si aparecen signos de infección tras su cierre, debe ser llevado al quirófano donde se retiran las suturas, se inspecciona la herida y –si es necesario– se debe efectuar un desbridamiento y dejar la herida abierta para reiniciar el proceso. Evitar este procedimiento en enfermería porque es dolorosa la inspección de la herida solo favorece el desarrollo de la infección cruzada.

Injertos de piel

Si la herida no puede cerrarse por sutura primaria retrasada, debido a la pérdida de piel, se puede utilizar un injerto para cerrar la herida, a veces combinado con parciales.

Los injertos de piel pueden ser de espesor parcial (epidermis y parte de la dermis) o total (epidermis y dermis completa). El grosor del injerto depende del área donde este se incorporará. Cuanto más grueso el injerto de espesor parcial menos se contraerá y más parecido a la piel normal en color y textura, pero el riesgo de que el injerto no sea exitoso es grande. Por el contrario, cuanto más fina sea la piel tomada para injerto el éxito es mayor, pero la contracción y la distorsión son mayores.

Un injerto de piel puede usarse para cubrir cualquier herida con vascularización suficiente para producir tejido de granulación. Esto no implica que el tejido de granulación tenga que estar presente antes del injerto. El exceso de tejido de granulación debe ser raspado antes de aplicar el injerto.

Los tejidos que no permiten injertos de piel son áreas avasculares; por ejemplo, hueso expuesto sin periostio, tendón sin peritenón y cartílago hialino. Estos casos requerirán alguna forma de colgajo de piel o colgajo de rotación músculo-cutánea.

Elección del espesor del injerto

- *Injertos de espesor parcial delgados.* Se utilizan cuando la vascularización de la zona receptora es dudosa para recibir el injerto o cuando la contractura no es importante.
- *Injertos de espesor parcial medio.* Se utilizan cuando el área receptora es saludable, tiene buena vascularización y sobre pliegues de flexión donde la contractura debe ser evitada.
- *Injertos de espesor total.* Se utilizan cuando se precisa de un mejor resultado estético, como en áreas de la cabeza y cara o para cubrir el área de una superficie flexora importante.

Injertos de espesor parcial

Los cortes del injerto de piel (injertos parciales de espesor delgado y grueso) se toman de una zona que pueda suministrar un área amplia de piel; los lugares más comunes son la cara superior anterior media y lateral del muslo, del antebrazo y del brazo. Los injertos de piel deben ser cortados usando dermatómano; cuando son pequeños, pueden ser tomados con bisturí o con cuchillos de mano (ejemplo, cuchillos de Silva). Áreas más extensas de piel se toman con el cuchillo de Humby o Watson. Los principios para el uso de todos los cuchillos son iguales: hojas desechables instaladas en el cuchillo.

Un control de calibración debe ajustarse para determinar la profundidad del corte en la piel que se necesita. Una vez determinado esto, se aprieta la tuerca de seguridad en el extremo opuesto del cuchillo. Es importante comprobar el espacio entre la hoja y el cuchillo antes de usarlo, sosteniendo el instrumento a contraluz y observando el espacio dejado. La diferencia debe ser uniforme en toda su longitud.

El área de piel que se tomará para el injerto se frota con una gasa con vaselina; si el área posee mucho vello, debe afeitarse. El filo del cuchillo y el borde de la piel también deben engrasarse.

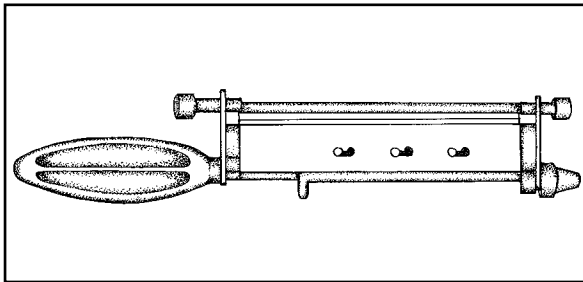


Figura IX.1

Un dermatómano. Hay diferentes modelos con hojas intercambiables. El grosor del injerto de piel que se cosecha es controlado por el tornillo de la extrema derecha del instrumento. Esto se asegura usando el tornillo de la izquierda.

Fuente: Surgery for Victims of War, Dufour, ICRC

Una tabla de madera se aplica al final de la zona de donde se tomará la piel para el injerto. Así, el asistente aplicará tensión con la tabla para mantener la piel tensa. La otra mano del asistente estará situada debajo de la zona donante a fin de aplanar el área de donde se está tomando el injerto.

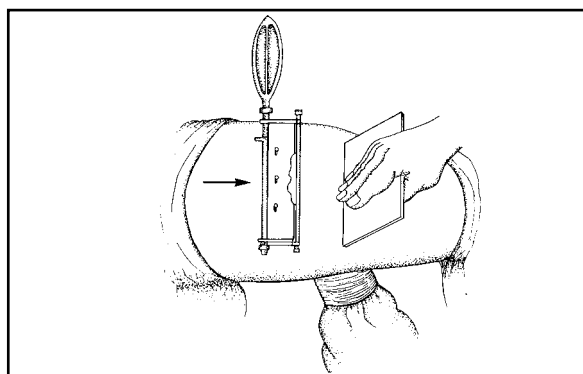


Figura IX.2

Cosechando un injerto de piel en la región medial del muslo. Note la mano del asistente aplanando el lugar donador y ejerciendo presión en la parte posterior del muslo.

Fuente: Surgery for Victims of War, Dufour, ICRC

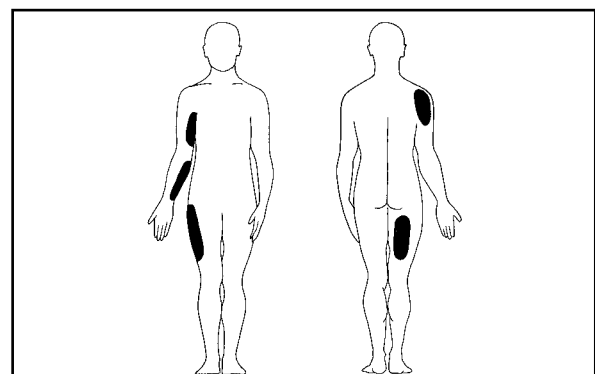


Figura IX.3

Sitios donadores para injertos de grosor parcial.

Fuente: Surgery for Victims of War, Dufour, ICRC

El cuchillo debe aplicarse a la piel con un ángulo de 30°. Deben hacerse movimientos de corte de lado a lado de aproximadamente 2 centímetros de oscilación. Debe hacerse aplicarse el menor esfuerzo para avanzar el cuchillo. El continuo movimiento del cuchillo es esencial; cuando se haya obtenido la cantidad de piel necesaria, se moverá la muñeca en supinación para cortar la piel. Esta debe colocarse en una gasa empapada en solución salina con la epidermis en la superficie de la gasa, y debe ser almacenada hasta el momento de la aplicación en la zona receptora.

Injertos de Reverdín (injertos de pellizco)

Se pueden utilizar para cubrir grandes zonas de defecto y en zonas receptoras que son poco favorables. Una toma completa no es empleada en esta técnica en el uso de estos injertos las áreas entre ellos se unen con la cicatrización posterior. El resultado estético es pobre.

Las áreas son tomadas de una superficie donadora usando una hoja de bisturí; estas pueden variar hasta dos centímetros cuadrados. Para facilitar la toma, se puede inyectar solución salina intradermal en el área donadora antes del corte, lo que ayuda a evitar el corte muy profundo de los injertos. La piel tomada es manejada como se describió anteriormente hasta su aplicación en el área receptora.

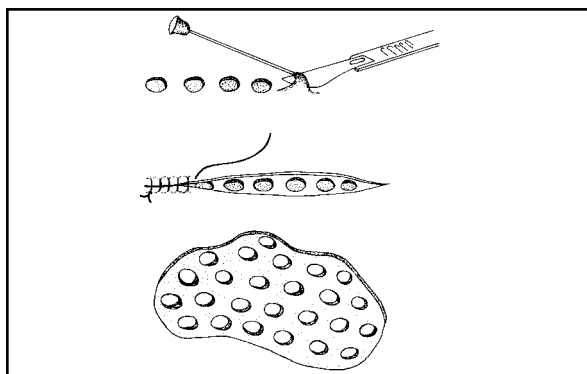


Figura IX.4

Injerto de Reverdín.

Fuente: *Surgery for Victims of War*, Dufour, ICRC

Injerto de Reverdín

- Injertos de pellizco se toman levantando la piel con una aguja y cortando parches redondos de 1 cm de diámetro con un cuchillo.
- Si los parches son tomados en línea, el área puede ser cortada y la herida cerrada con sutura primaria.
- Los parches se extienden sobre el área receptora con espacios de algunos milímetros entre cada parche.

Aplicación de injertos y mallado del injerto

El lecho receptor del injerto es preparado lavándolo con solución salina y raspando todo el exceso de tejido de granulación. La piel obtenida de espesor parcial es situada a través del lecho receptor y cortada si es más larga que este. Esto permite que la superficie inferior del injerto quede en completo contacto con el lecho receptor, para la contracción tardía del injerto. A menudo el injerto se coloca en una herida más profunda que el grosor del injerto. En estos casos, los bordes del injerto y de la herida deben ser aproximados cuidadosamente para incluir toda la altura del defecto.

El injerto debe ser mallado para permitir el drenaje del suero y de la sangre; esto es importante para evitar que el injerto quede “flotando” y mantenga contacto cercano con el lecho receptor.

El mallado se logra mediante colocación de la piel obtenidas en una superficie, preferiblemente una tabla de madera con la superficie inferior de la piel hacia arriba (epidermis en contacto con la tabla), y se practican numerosas incisiones paralelas en el injerto con un bisturí hoja 15.

La relación óptima de los espacios de piel debe ser 3:1, lo cual permite al injerto cubrir un área tres veces mayor que la original.

Después de un periodo de 10 a 14 días, la piel crece entre los intersticios y se obtiene la curación completa.



Figura IX.5
incisiones paralelas
Mallado de injerto
Fuente: CICR

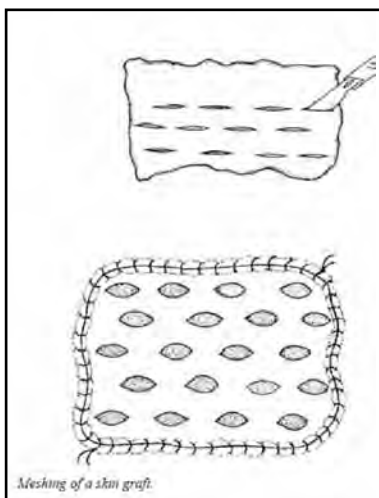


Figura IX.6
Mallado de injerto
Fuente: CICR

El mallado del injerto es particularmente útil en casos donde es insuficiente la piel para cubrir completamente las áreas receptoras; por ejemplo, grandes heridas o quemaduras. Las máquinas mecánicas de mallado son disponibles y caras no están en el equipo estándar de CICR, excepto en hospitales con gran número de pacientes quemados.

Los injertos pueden mantenerse in situ con un apósito adecuado y vendaje elástico. Si la estabilidad del injerto no puede garantizarse mediante la cobertura del vendaje, debe ser suturado en el lugar. Una técnica es usar sutura continua no reabsorbible 3/0 alrededor de los bordes del injerto para proporcionar un contacto adecuado. Otra es utilizar varios puntos de anclaje en los bordes. Se deben cortar largos y se usan para atar el vendaje. El exceso de piel del injerto se puede cortar 10 a 14 días después de estar suturado en su lugar.

Una vez que el injerto ha sido suturado o colocado en el lecho receptor, debe ser cubierto con una gasa vaselinada seguida por compresas de gasa empapadas con solución salina. Estos vendajes deben ser presionados en las concavidades del defecto para asegurar el contacto entre el injerto y el lecho receptor. El vendaje debe ser cubierto por una gruesa capa de algodón mantenido en su lugar por venda elástica.

En caso de supuración constante en el lecho receptor, se debe retrasar la aplicación del injerto de 24 a 48 horas. La piel de recolección puede ser almacenada hasta tres semanas en un refrigerador doméstico ordinario a 4° centígrados, sin poner en peligro la tasa de éxito. Se coloca un trozo de gasa húmeda con la superficie inferior hacia arriba y luego se pone un frasco estéril que contiene solución salina normal. Los tarros deben guardarse con una tapa hermética y debidamente identificados. La aplicación tardía de los injertos de piel parcial son el método preferido muchas veces.

Los injertos se adhieren inicialmente por una fina capa de fibrina y son alimentados por la "imbibición plasmática" a partir del tejido de granulación del lecho receptor hasta el crecimiento de los capilares, que se produce después del cuarto día posoperatorio. Los nuevos capilares vinculados con el injerto y el coágulo de fibrina se transforman en tejido fibroso. Por estas razones, hay tres factores principales que determinan la tasa de éxito de los injertos de piel parcial.

1. *Un lecho vascular receptor libre de bacterias patógenas.* La flora bacteriana normal no interfiere la supervivencia del injerto. El patógeno que comúnmente causa el fracaso del injerto es el *Streptococcus* beta-hemolítico, probablemente a través de sus enzimas fibrinolíticas. El protocolo del CICR sugiere la profilaxis con penicilina durante cinco días, a la que esta bacteria sigue siendo sensible.
2. *La vascularización del propio injerto.* Los cortes delgados de los injertos de piel tienen mayor concentración de capilares debajo de la superficie que los gruesos. Por eso estos injertos de corte delgado tienen mayores probabilidades de supervivencia que los gruesos.
3. *El mantenimiento de un estrecho contacto entre el injerto y el lecho receptor.* Si el injerto se encuentra bajo tensión, la sangre o el suero se acumulan entre las superficies; si hay movimiento del injerto en su lecho, entonces no se puede mantener un satisfactorio contacto. Por consiguiente, es importante el mallado del injerto y un buen contacto entre el injerto y el lecho receptor. Los injertos en las articulaciones deben ser entablillados para evitar su pérdida.

Cuidados del injerto

Los injertos deben ser atendidos por personal experimentado. Un injerto puede ser salvado si un seroma o hematoma es observado y evacuado temprano. También es posible perder un injerto por torpeza o descuido al levantar el vendaje. Los injertos necesitan cuidados de enfermería adecuados.

Cuando un injerto es inspeccionado, el vendaje se debe retirar cuidadosamente usando dos pinzas fórceps: una manteniendo el injerto in situ y la otra removiendo la gasa.

- Si un injerto fue aplicado en un área dudosa, debe ser revisado después de 72 horas.
- Si un injerto se aplicó sobre un lecho receptor de buena calidad, debe revisarse 5 a 10 días después según la preferencia del cirujano
- Si se encuentra un hematoma o un seroma, debe ser drenado usando presión controlada y firme. Debe aplicarse otro vendaje firme con gasa vaselinada u otra pomada antibiótica. Estos injertos deben revisarse a diario hasta que estén firmemente adheridos al lecho receptor.

Cualquier cantidad pequeña de pus debe ser desbridada con tijeras para evitar la propagación de la infección. Intraepidermolisis es el fenómeno en el cual la capa externa del injerto se pierde mientras que células epiteliales viables continúan en el lecho receptor. Pueden verse ampollas oscuras que deben ser desbridadas con mucho cuidado para no perturbar el injerto subyacente, que puede continuar viable.

Debe retirarse cualquier injerto que esté muerto o flotando en pus. La herida debe limpiarse con apósitos de solución salina. Si la herida ocupa más de un centímetro cuadrado y está limpia, se puede reinjertar.

Los injertos deben cubrirse inicialmente con gasas de vaselina y vendajes; necesitan por lo menos 10 días de protección. Después de este periodo, debería estar firmemente adherido y debe ser dejado expuesto.

Injertos de espesor completo

Los injertos de espesor completo están compuestos de epidermis y toda la dermis. Estos injertos son usados principalmente en la cabeza y el cuello, pero también pueden ser usados en las extremidades para proporcionar una cubierta más gruesa. Sus ventajas incluyen mejor textura y color. Estos injertos permiten transferir piel con pilosidad y los anexos dermales intactos. Aunque se contraen menos, su principal desventaja es una estadística de baja supervivencia.

El lecho receptor debe estar en condición óptima para recibir un injerto de espesor completo. Estos injertos deben ser suturados cuidadosamente con aproximación entre el injerto y el lecho receptor. En general, un injerto de espesor total es pequeño porque el área donadora debe ser suturada primariamente. A veces, se debe tomar una gran área usando el cuchillo de injerto de piel, pero entonces el área donadora va a requerir injerto de piel de espesor mediano.

Sitios donadores

Los sitios donadores están sobre la clavícula, al frente o detrás de las orejas, en la mejilla (en las personas mayores). También puede utilizarse la línea de un pliegue de la piel. El sitio donador es suturado primariamente después de cosechar el injerto.

Técnica

La piel para el injerto puede ser cosechada con anestesia local; el área receptora debe limpiarse y esterilizarse. Debe hacerse una plantilla que copie exactamente el defecto, la plantilla debe ser colócala en el área donadora y dibujada en su contorno. El área donadora ya demarcada deberá inyectarse con anestesia local con adrenalina 1:300 – 400.000, y se debe esperar 5 minutos antes de cortar. El injerto de piel de espesor total debe ser cortado con exactitud y debe mantenerse húmedo en una gasa impregnada de solución salina no más de 30 minutos a temperatura ambiente. Si se considera que se va a esperar más de 3 minutos, el injerto debe ponerse en refrigeración.

Al injerto se le debe retirar la grasa antes de aplicar. Esto se logra mejor mediante la colocación del injerto húmedo con la epidermis hacia abajo en la punta del dedo; con unas tijeras, se retira cuidadosamente la grasa subcutánea. El lecho donador debe ser suturado con seis u ocho suturas de nailon interrumpidas, que deben dejarse largas para atar el vendaje mostrado en la figura XI.6.

En el lecho receptor se sutura con nailon 5/0; puede ser entre el injerto y el borde del lecho receptor. Cuando el injerto ha sido suturado en posición, se deja in situ un vendaje de gasa de vaselina abultado, cubierto con gasas humectadas con solución salina de

algodón. El vendaje debe ser firme pero no tan apretado, ya que estrangula el injerto. El vendaje debe dejarse por 7 o 10 días; después de este tiempo, debe retirarse.

En el momento de la inspección del injerto, este puede mostrar un color rosado o rosado blanquecino hasta negro. Aunque sea negro, solamente se puede juzgar la sobrevivencia del injerto cuando ha pasado un mes desde la aplicación.

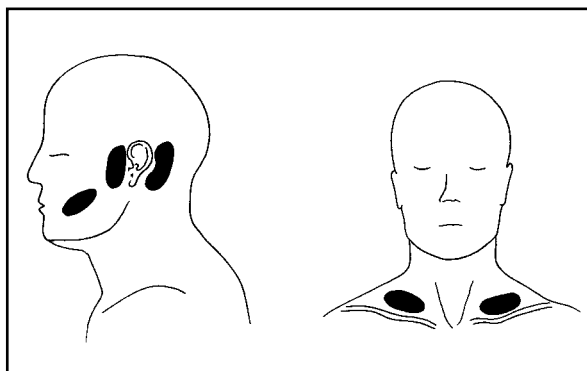


Figura IX.7
Lugares de donación para injertos de piel total.
Fuente: *Surgery for Victims of War*, Dufour, ICRC

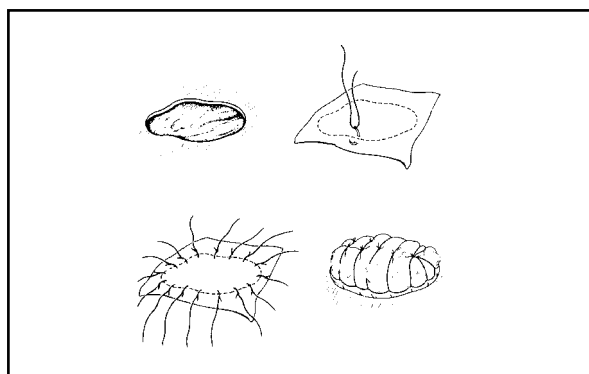


Figura IX.8
Fuente: *Surgery for Victims of War*, Dufour, ICRC

Vendaje de las áreas donadoras

Las áreas donadoras de injertos de espesor parcial pueden sangrar profusamente; en los niños, puede significar pérdida de sangre. Las áreas donadoras pueden ser dolorosas en extremo, sobre todo si los vendajes están fuertemente adheridos.

El siguiente régimen minimiza las molestias:

- Inmediatamente después que aplique un vendaje, manténgalo en el lugar si es necesario con un vendaje elástico y déjelo mientras se aplica el injerto.
- Remueva el vendaje, ya que la hemostasia se habrá logrado en el tiempo pasado. Si hay sangrado persistente, aplique cloruro de aluminio o cauterice si es necesario.
- Cubra el sitio donador con un vendaje de membrana, por ejemplo opsit. El vendaje debe ser casi dos veces mayor que el lecho donador. Muchas veces hay acumulación de líquido debajo de la membrana.

El líquido acumulado puede evacuarse pinchando la membrana con una aguja y exprimiendo. El lugar de la perforación puede ser cubierto con una pequeña pieza de membrana. Si el vendaje se desprende, debe ser reaplicado. En general, los vendajes se quedan en su lugar por el periodo deseado de 10 días. Después de este tiempo, se puede retirar.

Si el opsit no está disponible, debe aplicarse presión firme con un vendaje de gasa de vaselina, algodón y vendaje elástico, mantenido en la extremidad con cinta adhesiva. Los vendajes deben dejarse 10 a 14 días.

Bibliografía

1. War Surgery Working with limited resources in armed conflict and other situations of violence. Chris Giannou, Marco Balda. ICRC
2. Surgery for Victims of War. Dufour, S. Kromann Jensen.

X.

LA INFECCIÓN EN HERIDAS DE GUERRA

Gabriel Darío Paredes Zapata
Cirujano General

La contaminación y la infección

Todas las heridas de guerra son muy contaminadas por bacterias. Las balas y los fragmentos no son estériles; por tanto, desde el momento mismo de la descarga y en el sitio de entrada, la bacteria es llevada por el proyectil, dejando un trayecto contaminado por sí mismo. Además, la presión negativa causa una succión hacia la cavidad temporal por donde pasa el proyectil, que aspira bacterias hacia el interior de esta por el orificio de entrada y el de salida.

Otros contaminantes de las heridas de guerra incluyen los fragmentos de ropa, el polvo, la materia orgánica diversa (hierba, hojas, etc.), madera, astillas de vidrio, piedra, etc. Los estudios realizados en Corea y Vietnam ponen de manifiesto que las diversas variedades de suelo contienen organismos que varían de acuerdo con el clima y la temporada con mayor probabilidad de producir una infección grave (barro y suelos agrícolas contaminados con excrementos de animales o humanos son los peores). Además, la composición química de algunos suelos puede inactivar o disminuir la actividad fagocitaria de los leucocitos. Igualmente, se ha documentado que varias minas terrestres de fabricación casera contienen contaminantes de estiércol animal.

Las principales bacterias contaminantes en las heridas de guerra son:

Gram positivas (coco-piógenos)	Causan infección por estafilococos y estreptococos.
Gram negativas (bacilos)	Escherichia coli, Proteus spp, Klebsiella spp, Pseudomonas spp. y Bacteroides spp
Gram positivas (bacilos)	El género de Clostridium es estrictamente anaeróbico y está ampliamente distribuido en el ambiente; su hábitat es el suelo. También se encuentra en las heces. Incluye C. perfringens (causante de gangrena gaseosa) y C. tetani (causante del tétanos). Estos gérmenes, hallados en cerca del 30% de las heridas de guerra, causan gangrena gaseosa, la principal amenaza en este tipo de heridas.

Tabla X.1
Bacterias contaminantes.

Es importante distinguir, de cualquier manera, que el cuadro clínico de un paciente con trauma penetrante puede cursar entre los siguientes estados clínicos:

- Simple contaminación de la herida.
- Sepsis local.
- Infección invasiva o sepsis generalizada.

Las infecciones y las heridas de la piel y los tejidos blandos pueden clasificarse por la profundidad, la severidad y el tipo de germen causante de la infección. **En trauma penetrante tienen importancia las infecciones profundas** que son las que aquí se describen:

Infecciones de los tejidos blandos profundos

Miositis

Infección invasiva por Estreptococo

Infección necrotizante de tejidos blandos (fascitis necrotizante)

Mionecrosis por clostridium (gangrena gaseosa)

Tétanos

Infecciones de los tejidos blandos profundos

Miositis

La bacteria se difunde dentro de los músculos y tejidos, más allá de la cavidad permanente del proyectil e invade la zona de concusión más allá de las zonas de contusión. Los síntomas sistémicos se vuelven más pronunciados y, en ciertas infecciones, llegan a dominar la sintomatología del cuadro clínico.

En infecciones masivas, se presentan los clásicos signos de sepsis (fiebre, taquicardia, etc.); pero también se presentan sin esos signos, particularmente en pacientes inmunodeprimidos (VIH/sida, enfermedades crónicas, malnutrición).

En el pasado, las infecciones del tejido profundo eran causadas por clostridium spp y la invasión de estreptococos β hemolíticos. Estos ocasionaban la mayor cantidad de daños en los tejidos, los signos sistémicos eran más graves y la sintomatología era más evidente. La disponibilidad de la penicilina ha cambiado radicalmente este cuadro clínico.

Infección invasiva por estreptococos

El estreptococo β -hemolítico del grupo A (*S. pyogenes*) produce toxinas potentes que desencadenan una rápida progresión de la enfermedad de una infección local a una infección sistémica. Comienza por una celulitis local con intenso dolor fuera de proporción con los hallazgos físicos, y avanza con rapidez a la fiebre, taquicardia, desorientación y delirio. La herida es maloliente con grandes cantidades de descarga fina, seropurulenta y manchada de sangre. Los músculos sufren un edema húmedo, y se vuelven de pálido a rojo brillante, luego morado-marrón. La progresión puede ocurrir en cuestión de horas. Sigue siendo visto en las heridas abandonadas y mal tratadas, sobre todo si hay un retraso en el tratamiento.

Desbridamiento de heridas, drenaje y dosis masivas de penicilina son la base del manejo, junto con las medidas de apoyo. La transfusión de sangre es necesaria generalmente.

Infecciones necrotizantes de tejidos blandos (fascitis necrotizante –FN)

Son infecciones muy agresivas, rápidamente progresivas, de etiología polimicrobiana que producen la necrosis de la piel, el tejido subcutáneo y fascias de Camper y Scarpa,

pero no del músculo ni su fascia. Varios tipos de infección gangrenosa no clostridiales invasivas se han descrito con este nombre en la literatura quirúrgica: la fascitis necrotizante, la gangrena sinérgica, la celulitis anaerobia, etc. Estas pueden progresar rápidamente a la toxicidad sistémica e incluso ocasionar la muerte.

Taro Shimizu y Yasuharu Tokuda (Inter Med 49: 1051-1057, 2010. DOI: 10.2169/internalmedicine.49.2964) manifiestan que la FN puede clasificarse en dos categorías (tipo 1 y 2) con base en los microorganismos causantes.

Tipo 1	Son infecciones polimicrobianas que incluyen los anaerobios.
Tipo 2	El Streptococo pyogenes (Streptococo Grupo A) El Staphylococcus aureus, incluido meticilino sensible y resistente.
Otras etiologías microbiológicas	Vibrio vulnificus Las Aeromonas hydrophila Entero-bacterias (Escherichia coli, Pseudomonas spp., y Klebsiella spp)
Tabla X.2 Bacterias causantes de Fascitis Necrotizante Tipo 1 y Tipo 2 Fuente: Modificado y traducido de: Necrotizing Fasciitis Review: Taro Shimizu and Yasuharu Tokuda (Inter Med 49: 1051-1057, 2010) (DOI: 10.2169/internalmedicine.49.2964) y de las Guías IDSA (Infectious Disease Society of America).	

Episodios de fascitis necrotizante, en algunos textos llamada gangrena sinérgica, pueden presentarse secundarios a un trauma, a una cirugía torácica o abdominal (gangrena posoperatoria sinérgica); en general, afectan a las personas que sufren de una enfermedad sistémica, como diabetes o desnutrición, o a los alcohólicos.

En estos casos, la infección de la FN afecta generalmente el torso, el perineo, las extremidades. La flora bacteriana se mezcla provocando la sinergia entre los diferentes organismos, anaeróbicos y aeróbicos, en particular los estreptococos microaerófilos no hemolíticos en asociación con estafilococos hemolíticos.

En ningún caso participan los músculos sanos. El cuadro clínico es menos dramático que en la mionecrosis (gangrena gaseosa); sin embargo, la toxicidad sistémica es potencialmente mortal. Se presenta dolor fuerte desproporcionado en relación con los hallazgos locales, la crepitación a menudo se puede sentir y en la radiografía simple se identifica aire en los tejidos blandos. La piel se descolora (azul, morado o negro) con ampollas que conducen a las bulas hemorrágicas e induración. La necrosis puede extenderse ampliamente causando un gran defecto de tejidos blandos. El diagnóstico es fundamentalmente clínico; cuanto más temprano se instaure el tratamiento mejor será el resultado.

Existen dos métodos muy importantes que ayudan a establecer el diagnóstico con más exactitud y más rapidez: la escala predictiva de LRINEC (Laboratory Risk Indicator for NF) y la Biopsia por congelación que se explican en las tablas X.3 y X.4.

Varias de las infecciones necrotizantes no clostridias son productoras de gas, lo cual lleva a que erróneamente las infecciones que se acompañan de crepitación subcutánea o de la demostración de gas en radiografías de los tejidos blandos se diagnostiquen como gangrena gaseosa. Es perentorio establecer la diferenciación, por cuanto la gangrena gaseosa implica amputaciones mayores, mientras la fascitis necrotizante requiere desbridación amplia.
Esta diferenciación puede resultar difícil. Algunos autores han propuesto un puntaje (score) basado en determinaciones de laboratorio para diagnosticar la fascitis necrotizante (Wong et ál., 2004).

El puntaje (score) LRINEC ("Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis") propuesto por Wong y asociados (2004) tiene en cuenta las siguientes seis pruebas de laboratorio, con un valor asignado a cada una:
 Proteína C reactiva CRP >150 mg/L (4 puntos)
 Recuento total de leucocitos, WBC >25,000/mm³ (2 puntos)
 Hemoglobina <11 g/dL, sodio sérico <135 mmol/L, creatinina >141 μmol/L y (2 puntos cada uno)
 Glicemia. >10 mmol/L (1 punto)
 El puntaje máximo es de 13 puntos
 Puntaje de 5 o menos es bajo riesgo, 6 a 7 riesgo intermedio y 8 o más, alto riesgo.

Tabla X.3

Escala predictiva de LRINEC.

Fuente: Adaptado y modificado de Guías del MPS, Tomo 3, Documento del doctor JF PATIÑO y de Necrotizing Fasciitis Review: Taro Shimizu and Yasuharu Tokuda (Inter Med 49: 1051-1057, 2010, DOI: 10.2169/internalmedicine.49.2964).

LA BIOPSIA POR CONGELACIÓN	ALTERACIONES HISTOPATOLÓGICAS
<p>Esta permite establecer el diagnóstico precoz, de forma que se pueda emprender de inmediato el tratamiento quirúrgico radical. Debe ser incisional, para que incluya no solo la fascia subcutánea, sino también la fascia muscular y el músculo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Necrosis de la fascia superficial con microabscesos. 2. Infiltración de polimorfo-nucleares en la dermis profunda y en la fascia de Camper y Scarpa. 3. Trombos fibrinosos de las arterias y venas que atraviesan la fascia de Camper y Scarpa. 4. Vasculitis con necrosis fibrinoide de las paredes arteriales y venosas. 5. Presencia de microorganismos en un espécimen tisular coloreado con Gram (en la fascia destruida y dermis). 6. Preservación del músculo.

Tabla X.4

Diagnóstico de fascitis necrotizante.

Fuente: Adaptado de Guías de urgencias del MPS.

El tratamiento incluye:

- Extirpación (desbridamiento) agresiva del tejido necrótico, alivio de la tensión, que puede requerir desbridamientos en serie. La amputación puede ser necesaria en casos de infecciones necrotizantes de las extremidades así como, colostomía desfuncionalizante en casos de infección del perineo, para evitar la contaminación fecal.
- Dejar la herida abierta para el drenaje.
- Antibióticos triples por vía intravenosa: penicilina, gentamicina y metronidazol.
- Reanimación con fluidos, transfusión sanguínea y el tratamiento de apoyo de otros medicamentos; por ejemplo, de tipo inotrópico.

La cirugía reconstructiva para cubrir el defecto solo se considerará una vez que se estabilice la condición del paciente y que la infección esté totalmente erradicada.

Infección mixta	<ul style="list-style-type: none"> • Ampicilina-sulbactam • Ø piperacilina-tazobactam • más clindamicina • más ciprofloxacina • Imipenem/cilastatina • Meropenem • Cefotaxime más metronidazol • Ø Clindamicina
Infección por <i>Streptococcus</i>	Penicilina más clindamicina
Infección por <i>S. aureus</i>	Cefazolina Vancomicina (para cepas resistentes) Clindamicina
Infección por <i>Clostridium</i>	Clindamicina más Penicilina
Si además se sospecha que está presente en la Infección el <i>Staphylococcus</i>, se debe agregar un antibiótico adecuado por vía intravenosa.	

Tabla X.5

Tratamiento médico de la fascitis necrotizante
Tipo de infección/Antibiótico de primera línea.

Fuente: Traducido y modificado de las guías IDSA (Infectious Disease Society of America):
Inter Med 49: 1051-1057, 2010 DOI: 10.2169/internalmedicine.49.2964 <http://www.idsociety.org/>

Mionecrosis clostridial (anterior gangrena gaseosa)

Es una complicación particular en las heridas descuidadas o abandonadas que ha sido conocida desde los tiempos de Hipócrates. Su presencia en todas las guerras de la historia, así como en otras lesiones traumáticas, ha sido ampliamente descrita, principalmente por sus manifestaciones dramáticas y alta mortalidad asociada.

La mionecrosis se propaga rápidamente –ocurren necrosis edematosas–. Está asociada a heridas graves que comprometen cantidades masivas de masa muscular contaminada con esporas de anaerobios, particularmente por *Clostridium perfringens*. Casi todos los casos presentan una flora bacteriana mixta y no es usual que un solo organismo sea responsable de la infección. El *Clostridium* spp. está ampliamente distribuido en la naturaleza, incluido el suelo, y puede ser aislado en materia fecal en todos los casos.

La enfermedad causada por la bacteria actúa sobre el azúcar del músculo produciendo ácido y gas, así como en la proteína del músculo digiriéndola. El organismo produce una toxina soluble y muy potente que se difunde en los tejidos causando más destrucción tisular profunda. Los productos de degradación del músculo son muy tóxicos y agresivos. Junto con las sustancias específicas de la bacteria hacen que la toxemia sea profunda y muy rápida, que si no es tratada conducirá inevitablemente a la muerte.

Las heridas extensas del músculo tienen siempre áreas de necrosis e isquemia. Existe el riesgo potencial de desarrollar Mionecrosis (gangrena gaseosa), aún cuando el trauma no sea muy severo.

Si la herida es profunda, contiene tejido necrótico y está aislada de la superficie, es posible que se establezca una infección por anaerobios. La presencia de cuerpos extraños en las heridas, como ropa, tierra, piedras, madera y metal, así como la aplicación prolongada de torniquetes o yesos apretados, aumenta el riesgo de

desarrollar mionecrosis (gangrena gaseosa). Los síndromes compartimentales no manejados quirúrgicamente presentan el mismo riesgo.

El retraso en el tratamiento de las heridas penetrantes es la causa principal de la mionecrosis (gangrena gaseosa) en las heridas de guerra.

El periodo de la incubación de la mionecrosis (gangrena gaseosa) puede ser corto, casi siempre menos de 3 días, y en la mayoría de los casos menos de 24 horas. Se han encontrado periodos de incubación de hasta seis semanas.

Normalmente se manifiesta con la aparición súbita de dolor en la región de la herida, a veces tan repentino que sugiere una catástrofe vascular, pero en las heridas de guerra debemos pensar en la gran posibilidad de mionecrosis (gangrena gaseosa). Poco después el miembro está edematoso y hay un drenaje de exudado seroso o serosanguinolento muchas veces de consistencia gelatinosa. La frecuencia del pulso se eleva marcadamente, pero la temperatura rara vez sube a más de 38°C. El paciente se deteriora clínicamente y en pocas horas está ansioso y asustado, pero no es rara la euforia, la cara lívida con marcada palidez peribucal, hipotensión y vómitos en casos severos.

La Intervención quirúrgica inmediata es esencial en el tratamiento de la mionecrosis (gangrena gaseosa).

La presencia de gas no es evidente en las primeras etapas, y puede estar totalmente ausente. La piel es tensa, blanca y a menudo de color mármol azul, y más fría de lo normal. En raras ocasiones los bordes de la herida se pueden encontrar tensos y ligeramente pronunciados a su alrededor. El proceso patológico avanza rápidamente; la inflamación, el edema y la toxemia aumentan; la descarga serosa se vuelve más abundante y un olor dulzón particular puede estar presente. El olor puede variar y no es patognomónico.

En casos no tratados, el bronceado de la piel se hace más difuso y de color amarillo verdoso, en donde se forman las ampollas que se llenan con un líquido color rojo oscuro. Así aparecen los parches cutáneos de la mionecrosis (gangrena gaseosa).

El gas es producido generalmente en esta etapa y es parcialmente responsable de la inflamación de la parte afectada. Este gas se origina en las fibras musculares y entre ellas, y eventualmente escapa al tejido subcutáneo bajo presión a través de cualquier perforación de la fascia. A continuación, se propaga rápidamente más allá de los confines de la zona infectada. La piel puede, sin embargo, parecer normal, incluso cuando está descansando sobre gangrena masiva y ni los cambios cutáneos ni ningún gas demostrable son tan extensos como el compromiso de los músculos subyacentes.

La infección se extiende por todo el músculo en el cual está la herida, pero tiene pequeña tendencia a diseminarse en otros músculos sanos. Incluso en la mionecrosis (gangrena gaseosa) bien establecida, la sangre rara vez es invadida por el *Clostridium* spp. Solo inmediatamente antes de la muerte.

Los cambios musculares se observan solamente en el quirófano. En las etapas tempranas, consisten en un poco más de inflamación y palidez. Si la operación se hace más tarde, el músculo se verá de un color gris rosáceo brillante, luego rojo ladrillo, después el típico color azul y finalmente verde púrpura oscuro.

La cirugía adecuada y precoz evitará la mionecrosis (gangrena gaseosa). En las heridas por misiles, una vez establecido el cuadro clínico, la extirpación completa del tejido muerto –que podría implicar la necesidad de amputación de urgencia, junto con el uso de penicilina– eliminará el problema.

Cuando la cirugía se retrasa, como puede ocurrir en tiempo de guerra o con desastre civil, o con gran número de víctimas, aumenta el riesgo de mionecrosis (gangrena gaseosa). Todos los pacientes con heridas de misil deben recibir antibióticos profilácticos como la penicilina y la eritromicina, efectivos contra los organismos *Clostridium*. Pero los antibióticos solamente pueden llegar a los tejidos con un suministro de sangre y perfusión tisular buena. El músculo muerto permite solamente difusión y la concentración de antibióticos en la profundidad de la herida es muy baja e ineficaz.

Tétanos

El tétanos es siempre un riesgo para cualquier tipo de herida penetrante, pero es mayor para las heridas contaminadas, especialmente en las pequeñas de tipo puntiforme. La infección piógena en la profundidad del trayecto estrecho creará el ambiente necesario para el desarrollo del *Clostridium tetani*, que es un anaerobio estricto. El periodo de incubación es de 3 a 21 días, pero puede ser tan corto como un día o puede prolongarse a meses; la protección total puede ser obtenida con la inmunización activa y con un ciclo completo de inyecciones del toxoide tetánico.

El *Clostridium tetani* produce una toxina muy potente llamada tetanospasmina que se disemina a lo largo de los nervios periféricos, a la médula espinal y al tronco cerebral. La toxina afecta la placa final motora inhibiendo la colinesterasa y dando lugar a una acumulación de acetilcolina y espasmos musculares tónicos. Esto es en adición de la hiperexcitabilidad de las neuronas motoras inferiores que causando rigidez muscular y disfunción de los músculos antagonistas que causan actividad refleja sin oposición, dan lugar a los fenómenos típicos espásticos del tétano.

Los primeros síntomas son la rigidez del cuello y el trismo (rigidez de la mandíbula), dificultad para tragar y risa sardónica (muecas de sonrisa). Hay profunda disfunción del sistema nervioso autónomo y, en casos graves, se alteran la frecuencia del pulso, la presión arterial y la temperatura, ocasionando una inestabilidad hemodinámica muy difícil de tratar.

Una vez que la toxina se fija a los nervios, la antitoxina ya no la puede neutralizar. La infección puede afectar a un solo grupo muscular o puede ser más generalizada. Los tres grados clínicos que se describen son:

- Leves: espasmos no generalizados.
- Moderados: espasmos generalizados al estímulo.
- Severos: espasmos generalizados espontáneos con opistótonos.

Los espasmos musculares son bastante dolorosos, y pueden durar poco tiempo o prolongarse durante varias semanas. El mayor peligro es la asfixia por espasmo laríngeo o la broncoaspiración.

Con frecuencia, hay una temperatura alta con sudoración profusa que requiere el replazo cuidadoso de líquidos. El paciente permanece consciente todo el tiempo.

La pobreza y los efectos desorganizadores de la guerra interrumpen, en muchos países, los programas de vacunación contra el tétanos, donde esta infección causa una importante mortalidad y morbilidad.

Profilaxis contra el tétanos

La mejor precaución contra el tétanos es la inmunización activa. Sin embargo, muchos pacientes en los países en desarrollo, donde el conflicto ha alterado aún más los programas de salud pública, no están vacunados y por tanto el riesgo del tétanos

en heridas de guerra es grande. En algunos países, la práctica del CICR es proceder a la inmunización activa y pasiva para todos los pacientes. La extirpación precoz y adecuada de tejido muerto, y dejando heridas abiertas, es vital para prevenir su desarrollo. Esto es particularmente importante en las heridas pequeñas, profundas y puntiformes. La penicilina y el metronidazol son los fármacos de elección.

Todos los pacientes sin importar el estatus de su inmunización:

- Vacuna de toxoide tetánico 0,5 ml intramuscular. (5 LF unidades) –esto es un refuerzo de las dosis de vacunas previamente administradas.
- Penicilina.
- Apropiado desbridamiento de la herida.
- Pacientes no inmunizados, en quienes el estado de inmunización es dudoso. Además de lo anterior, se debe agregar: Inmunoglobulina tetánica humana 500 IU intramuscular (adultos) o 250 IU (menores de 15 años) –también es conocido como suero antitetánico humano.
- El toxoide tetánico 0,5 ml intramuscular que debe repetirse en la cuarta semana y a los seis meses.

Tabla X.6
Profilaxis contra el tétanos en las heridas de guerra.
Fuente: CICR

Tenga en cuenta que la vacuna y la inmunoglobulina se deben suministrar a través de jeringas distintas y en áreas anatómicas diferentes.

El tratamiento de tétanos establecido debe seguir los pasos mencionados a continuación:

1. **Amplio desbridamiento de la herida.** La anestesia con ketamina se debe evitar, si es posible, porque los pacientes que despiertan de esta anestesia están inquietos, tienen con frecuencia alucinaciones y esto puede estimular los espasmos. La anestesia espinal o el bloqueo del nervio regional son métodos excelentes.
2. **Antibióticos:** Penicilina G cristalina (5 MUI. QID) o metronidazol (500 mg TID). La eritromicina, tetraciclina y el cloranfenicol también son activos contra bacterias clostridiales, en caso de alergia a la penicilina.
3. **Inmunoglobulina antitetánica humana (3.000 - 10.000 UI);** aplicar una sola dosis por vía intravenosa y tan pronto como sea posible. La orden de la dosis efectiva depende de la gravedad de la enfermedad y la edad del paciente. Se diluye en 20 ml de suero fisiológico y se administra lentamente durante un periodo de 15 minutos. También puede ser administrada por vía intramuscular (sin diluir) en la parte próxima de la extremidad herida si el tipo de inmunoglobulina no está recomendado para uso intravenoso. Una inyección intratecal de 250 UI, se puede dar concomitantemente con la anestesia espinal, que se utiliza para el desbridamiento en la parte inferior del cuerpo.

En algunas regiones, la inmunoglobulina humana es escasa o no está disponible en absoluto. En estas circunstancias, uno debe confiar en el suero antitetánico equino. Una dosis de prueba debe ser administrada antes de dar la dosis completa (20.000 UI).

4. **El control de los espasmos:** el paciente debe ser atendido, como sea posible, en un ambiente carente de estimulación, en una habitación oscura y silenciosa. Para los casos graves y en el mejor de los casos, el paciente debe estar en una unidad

de cuidados intensivos, anestesiado y paralizado, con ventilación mecánica. Dado que muchos hospitales carecen de estas instalaciones, el control se basa en la sedación. Vendas oscuras en los ojos y tapones en los oídos también son recomendables.

Diazepam por vía intravenosa, ya sea de forma intermitente o continua, se utiliza en dosis hasta de 20 mg o más, por hora, en función de la duración e intensidad de los espasmos. Si el diazepam solo no controla los espasmos, puede añadirse clorpromazina. También puede requerirse tiopental (pentotal). Este último se aplica preferiblemente en infusión continua. Se ha encontrado mayor eficacia para controlar los espasmos con menor dosis total que si se administra de forma intermitente. El exceso en la sedación puede ser tan mortal como la enfermedad.

Recientemente, los equipos del CICR han utilizado el sulfato de magnesio en dosis altas (40 mg/kg durante 30 minutos, seguido de perfusión intramuscular de 1 a 3 g/hora) con resultados alentadores. Este régimen permite reducir las dosis de diazepam y tiopental, evitando la sobrecarga.

La sedación: esta línea de tratamiento está aún bajo investigación.

5. **Vía aérea:** la medida busca prevenir la broncoaspiración. Si persiste el laringoespasmio, se puede necesitar una traqueotomía, y la decisión debe ser tomada en etapas tempranas. Debe instituirse el cuidado del tubo de traqueotomía con especial atención para no estimular los espasmos ni la adaptación a la sedación en consecuencia. La terapia respiratoria es necesaria para prevenir complicaciones respiratorias.
6. **Reposición de líquidos:** puede haber una pérdida excesiva de fluidos con la sudoración; las necesidades se deben monitorear cuidadosamente evaluando la diuresis. Debe colocarse una sonda de Foley; otra buena solución es un condón catéter.
7. **Nutrición:** si los espasmos continúan por algunos días, una gastrostomía o yeyunostomía puede requerirse, ya que una sonda nasogástrica puede provocar espasmos y se obstruyen con frecuencia. De nuevo, es importante decidir una conducta quirúrgica temprana. Estos pacientes requieren una dieta alta en calorías.
8. **Una excelente atención de enfermería es fundamental.** La posición del paciente debe cambiarse cada cuatro horas, sedación adicional puede ser requerida antes de esto, ya que el movimiento puede provocar espasmos. Lo mismo sucede durante la higiene de la piel, la boca y el periné del paciente.

Tenga en cuenta que el tétanos clínico no confiere inmunidad normal. El paciente, por tanto, necesita completar la inmunización después de recuperarse de la enfermedad.

Osteomielitis

Es una infección ósea aguda o crónica causada por bacterias (más común) o por hongos (menos común) que puede propagarse desde la piel, los músculos o tendones infectados próximos al hueso, La infección que causa la osteomielitis también puede empezar en otra parte del cuerpo y puede propagarse al hueso a través de la sangre. Una lesión reciente o pasada puede hacer que el hueso afectado sea más propenso a desarrollar la infección.

Infección en el hueso: cuando la infección de los tejidos profundos se extiende a los fragmentos de hueso secuestrados, la bacteria tiende a la producción del biofilm, el cual se observa en las heridas mal desbridadas o descuidadas.

Una infección ósea también puede empezar después de una cirugía del hueso, sobre todo si la intervención se realiza después de una lesión o si se colocan varillas o placas de metal en el hueso.

Son factores de riesgo la diabetes, la falla renal, los trastornos vasculares, la farmacodependencia y los traumatismos recientes.

En el cuadro clínico encontramos dolor en el hueso, fiebre, escalofrío y malestar general que se pueden asociar a signos inflamatorios. Para documentar el diagnóstico, se puede utilizar la radiografía del hueso, la gammagrafía ósea, los hemocultivos, la biopsia de hueso, la Proteína C reactiva, el cuadro hemático completo, la resonancia magnética.

El tratamiento quirúrgico busca eliminar la infección y reducir el daño al hueso y los tejidos circundantes. Si hay placas o material de osteosíntesis cerca de la infección, es posible que sea necesario retirarlos.

Los antibióticos se deben suministrar al menos durante 4 a 6 semanas. Estos temas se tratan con mayor profundidad en el capítulo correspondiente.

Antibióticos

LESIÓN	ANTIBIÓTICO	OBSERVACIONES
Herida menor de tejidos blandos, no complicada (Grado 1)	Penicilina -V tabletas 500 mg cuatro veces al día por 5 días	Medidas anti tetánicas para los pacientes heridos con todo tipo de armas
Fracturas compuestas, amputaciones traumáticas, Heridas mayores de tejidos blandos (Grado II y III)	Penicilina-G 5 Millones UI IV. cada seis horas por 48 horas. Seguido de Penicilina -V tabletas 500mg cada seis horas hasta DPC	Penicilina V continua, durante 5 días si el cierre se ha realizado con una férula y ganchos de piel Si se realiza re debridamiento de DPC:
Fracturas compuestas o heridas mayores de tejidos blandos de más de 72 horas de evolución. Lesiones por minas antipersonales en extremidades, no interesa el tiempo de evolución	Penicilina - G 5 Millones UI IV cada seis horas y Metronidazol 500 mg IV dos veces al día por 48 horas. Seguido por penicilina-V tabletas de 500mg cada seis horas y Metronidazol tabletas 500mg dos veces al día hasta DPC	Suspenda los antibióticos hasta que haya signos de infección sistémica o inflamación local activa. En casos tardíos, adicione Metronidazol 500 mgr IV, cada 12 horas y Gentamicina 80 mgr IV, cada 12 horas
Hemotórax	Ampicilina 1 gr IV cada seis horas por 48 horas, seguido de Amoxicilina tabletas 500 mgr cada seis horas	Continúe hasta dos días después de remover el tubo del tórax.
Heridas cráneo encefálicas penetrantes	Penicilina-G 5 Millones UI IV cada seis horas y Cloramfenicol 1gr IV dos veces al día durante al menos 72 horas	Continúe el tratamiento por vía intravenosa u oralmente, dependiendo de la condición del paciente, por un total de diez días
Absceso cerebral	Penicilina-G 5 Millones UI IV cada seis horas y Cloramfenicol 1gr IV dos veces al día, durante al menos 72 horas. Mas Metronidazol 500 mgr IV dos veces al día	

LESIÓN	ANTIBIÓTICO	OBSERVACIONES
Heridas penetrantes en ojos	Penicilina-G 5 Millones UI IV, cada seis horas y Cloramfenicol 1gr IV dos veces al día por 48 horas	Continúe el tratamiento por vía intravenosa u oralmente, dependiendo de la condición del paciente por un total de diez días Instilación local de antibiótico en gotas para los ojos
Heridas maxilo faciales	Ampicilina 1gr IV cada seis horas y Metronidazol 500 mgr IV dos veces al día por 48 horas	Continúe el tratamiento por vía intravenosa u oralmente dependiendo de la condición del paciente por un total de 5 días
Heridas Abdominales: 1. Sólo órganos sólidos: Hígado, Riñón, Bazo; o lesiones aisladas en la Vejiga 2. Estómago e intestino delgado. 3. Colon, Recto, Ano	1. Penicilina- G 5 millones UI IV cada seis horas 2. Ampicilina 1gr IV cada seis horas y Metronidazol 500 mg IV dos veces al día 3. Ampicilina 1gr IV cada seis horas y Metronidazol 500 mgr IV. dos veces al día y Gentamicina 80mgr IV dos veces al día	Continuar por 3 días el tratamiento, dependiendo del drenaje

Tabla X.7
Protocolo de antibióticos del CICR.

Fuente: CICR

Bibliografía

1. SURGERY FOR VICTIMS OF WAR D.Dufour, S. Kromann Jensen, M. Owen-Smith, J. Salmela, G.F. Stening, B. Zetterstrom Third Edition CICR; Page: 53 to 59, 1998.
2. Guías para manejo de Urgencias, Ministerio de la Protección Social, Infecciones necrotizantes de la piel y de los tejidos blandos. Dr. Jose Felix Patino. Páginas 41 a 60. Tercera Edición. Colombia.
3. Soporte Vital Avanzado en Trauma para médicos ATLS 8 edición. Colegio Americano de Cirujanos, Comité de Trauma, Apéndice E página 319 y 320.
4. Trauma. Sociedad Panamericana de Trauma. Rodríguez A – Ferrada R. Infecciones Necrotizantes: Dr. Jose Felix Patino. Páginas 597 a 605 y Gangrena Gaseosa E. Cuauhtemoc Sanchez y Roy A. M. Myers. Páginas 607 a 618. 1997.
5. The LRINEC (Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis) score: a tool for distinguishing necrotizing fasciitis from other soft tissue infections. Wong CH, Khin LW, Heng KS, Tan KC, Low CO. Department of Plastic Surgery, Singapore General Hospital, Singapore. Comment in: Crit Care Med. 2004 Jul;32(7):1618-9. Crit Care Med. Jul; 33(7):1677. 2005
6. [Prognostic value of the LRINEC score (Laboratory Risk Indicator for Necrotizing Fasciitis) in soft tissue infections: a prospective study at Clermont-Ferrand University hospital] [Article in French] Ann Dermatol Venereol; 137(1):5-Jan 2010.
7. Corbin V, Vidal M, Beytout J, Laurichesse H, D'Incan M, Souteyrand P, Lesens O. Service des maladies infectieuses et tropicales, CHU de Clermont-Ferrand, 63000 Clermont-Ferrand, France. violainecorbin@yahoo.fr. Epub Dec 30 2009.
8. Application of the Laboratory Risk Indicator in Necrotising Fasciitis (LRINEC) score to patients in a tropical tertiary referral centre. Holland MJ. Anaesth Intensive Care. ;37(4):588-92, 2009 Jul
9. Intensive Care Unit, Townsville Hospital, Townsville, Queensland, Australia. Massive soft tissue infections: necrotizing fasciitis and purpura fulminans. Edlich RF, Winters KL, Woodard CR, Britt LD, Long WB 3rd. University of Virginia Health System, Charlottesville, Virginia, USA. redlich9@comcast.net J Long Term Eff Med Implants. 15(1):57-65; 2005.
10. Modern Concepts of the Diagnosis and Treatment of Necrotizing Fasciitis. Edlich RF, Cross CL, Dahlstrom JJ, Long WB 3rd, Director of Trauma Prevention, Education and Research, Legacy Verified Level I Shock Trauma Center at Legacy Emanuel Hospital, Portland, Oregon. J Emerg Med. [Epub ahead of print]. Dec 10 2008.
11. Unfallchirurg. 1993 Apr;96(4):181-91 [Necrotizing soft tissue infections][Article in German] Kach K, Kossmann T, Trentz O. Departement Chirurgie, Universitatsspital Zurich.

XI.

HERIDAS PENETRANTES POR ARMA DE FUEGO O FRAGMENTO ABANDONADAS O MALTRATADAS

Marco Baldan
Cirujano de Guerra CICR
Chris Giannou
Cirujano de Guerra CICR
Julio Luis Guibert Vidal
Cirujano de Guerra CICR

Consideraciones generales

En muchas zonas de guerra de hoy, caracterizadas por campos de batalla irregulares, rebeliones e insurrecciones, las lesiones más comúnmente vistas por el cirujano son las heridas descuidadas y mal tratadas. Los primeros auxilios no están disponibles, médicos y enfermeras son escasos y los servicios de salud han colapsado por la pobreza y el conflicto. Las distancias son largas y el terreno difícil y no hay transporte organizado. Muchos pacientes llegan al hospital con heridas de más de 24 horas, algunos tienen heridas de muchos días o incluso semanas. Incluso si los pacientes heridos llegan al hospital con bastante rapidez, el número total de víctimas a menudo excede la capacidad quirúrgica o los conocimientos técnicos disponibles. El resultado es una excesiva demora en su tratamiento o mal tratamiento.

203

Experiencia CICR

El hospital del CICR en Lokichokio, norte de Kenia, servía a las víctimas del conflicto en Sudán del sur. Entre 1991 y 2006 se registraron 12.264 pacientes heridos de guerra en la base de datos quirúrgicos del CICR. La evacuación se hizo con aviones del CICR y de las Naciones Unidas. Pocos, si hubo alguno, recibieron tratamiento prehospitalario de cualquier tipo. De estos pacientes, el 84% llegó al hospital más de 72 horas después de la lesión. El personal del CICR ha visto condiciones similares de retraso en la evacuación a un hospital quirúrgico en Somalia, la República Democrática del Congo, Nepal y otros lugares. Se ha observado el mismo fenómeno con heridas por aplastamiento después de terremotos en países de bajos ingresos.

Antes de llegar a un hospital quirúrgico adecuado, algunos pacientes no reciben ningún tratamiento, otros ni un simple vendaje, y algunos han tenido una inadecuada escisión de la herida. Algunas heridas han sido suturadas, generalmente sin ningún tipo de desbridamiento o escisión. Todas las heridas suturadas, no importa qué tan limpias aparezcan, deben tener las suturas retiradas y deben ser abiertas para el drenaje. La excepción obvia son las que vienen con un adecuado tratamiento de un hospital quirúrgico y una adecuada historia clínica en la cual se documenta el tratamiento apropiado. De lo mencionado se desprende que se aplican las reglas de la cirugía séptica. Nunca se debe suturar heridas infectadas o contaminadas.

Después de la demora, se encuentra que algunas lesiones menores de tejidos blandos están sanando espontáneamente. Pero la mayoría de las heridas de cualquier forma estarán inflamadas o en franca infección con algún grado de sepsis crónica, y algunas de ellas en franca putrefacción. Esto se observa muchas veces en heridas descuidadas o mal tratadas. Tétanos, gangrena gaseosa e infección estreptocócica hemolítica son siempre peligros presentes. Estas heridas requieren desbridamiento agresivo.



Figura XI.1
Paciente A: Una herida de bala en la región iliaca izquierda se suturó cinco días antes. La herida en el muslo derecho tuvo insuficiente desbridamiento.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.



Figura XI.2
La herida suturada es infectada; una perla de pus es evidente en el extremo lateral.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.



Figura XI.3
Las suturas han sido removidas revelando pus en abundancia.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.



Figura XI.4
Paciente B: Se realizó la sutura primaria. Observe la tensión en la herida debido al tejido, el edema y la infección.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.



Figura XI.5
Todos los puntos han sido eliminados. En la piel, los bordes son isquémicos y necróticos; el tejido subcutáneo es edematoso.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.



Figura XI.6
Después de redesbridamiento, la herida ya está más grande que la lesión original.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.



Figura XI.7
Herida descuidada –por bala en la rodilla– con sepsis franca.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.



Figura XI.8
Heridas descuidadas en el escroto con el tejido gangrenoso.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.

Tenga en cuenta que muchas heridas descuidadas están infestadas de gusanos o de larvas. Hay literatura existente sobre la terapia de desbridamiento con gusanos o larvas. Esta terapia se recomienda especialmente para las heridas crónicas. Muchos cirujanos de todo el mundo la practican hoy en día. Basta decir que, por razones culturales y razones psicológicas, la mayoría de los pacientes no aceptan ese método. La experiencia del CICR en este ámbito, aunque a menudo positiva, sólo puede ser descrita como anecdótica.

Tenga en cuenta que hay mucha evidencia clínica y experimental para respaldar la afirmación de que la temprana administración de antibióticos, penicilina, en particular, puede retrasar la aparición de graves infecciones en las heridas de guerra. Es una práctica del CICR que en los puestos de primeros auxilios se administre la primera dosis de penicilina, sin embargo en los escenarios de guerra actuales en el momento de aplicar los primeros auxilios al paciente la penicilina no esta disponible.



Figura XI.9
Infestación de larvas en la herida
(el color se debe al violeta de genciana).

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.

Sepsis crónica: biopelícula

La sepsis piógena crónica de una herida descuidada tiene su propia patología, bacteriología y su propia historia de vida. Las bacterias existen en colonias sólo en el laboratorio. El estado natural de la bacteria es fijarse a las superficies, sobre todo a materia inorgánica o muerta, como el hueso secuestrado y el cartílago. En infecciones crónicas, las bacterias segregan una biopelícula de glicopolisacárido; que es como “la baba” que uno siente en las rocas de un río. Esta biopelícula protege a la bacteria de los ataques de los antibióticos, macrófagos, leucocitos y anticuerpos, y debe ser destruida activamente para erradicar la infección.

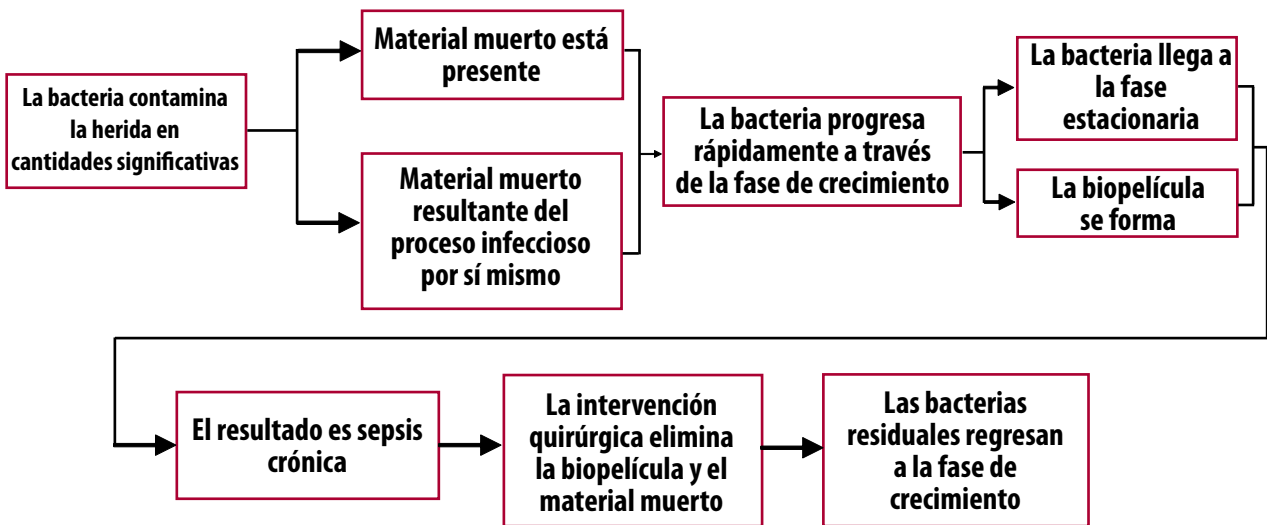


Figura XI.10
Esquema del proceso infeccioso crónico.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.

La biopelícula se segrega durante la fase estacionaria de la vida bacteriana. La alteración física de esta biopelícula y la extirpación quirúrgica de los tejidos muertos son necesarias para llevar la bacteria hacia su fase de multiplicación rápida, donde es más susceptible a los antibióticos y los mecanismos naturales de defensa del cuerpo.

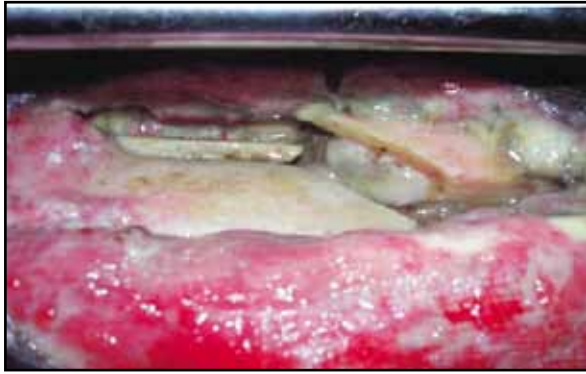


Figura XI.11

Herida descuidada muestra una capa de biopelícula purulenta.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.



Figura XI.12

Herida descuidada de un muñón sin capa de biopelícula.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.



Figura XI.13

Herida descuidada en el brazo con tejido necrótico, pero seca.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.

Escisión quirúrgica

El desbridamiento o extirpación quirúrgica es un procedimiento más difícil en las heridas descuidadas y mal tratadas. La línea de demarcación entre el tejido viable y no viable, sobre todo en músculo edematoso y fascia, es menos obvia, y la zona postraumática hiperémica inflamatoria que se agrava por la inflamación infecciosa y la presencia de la biopelícula. La extensión de la resección adecuada es más difícil de evaluar, ya que no sólo es un "mosaico" de tejido balístico destruido en la cavidad permanente por sí misma, sino también por el proceso séptico. Las heridas purulentas de algunos días tienen regiones de infección mixtas con regiones de tejido fibroso de cicatrización.

La herida suele parecerse a una cavidad llena de tejidos blandos desprendidos, fragmentos de huesos o los extremos de las fracturas de los huesos largos, materiales extraños, tejido fibroso, cubierto con una capa de pus. El acceso puede ser difícil debido a la contractura por tejido fibroso fuerte.

Los principios de la cirugía siguen siendo los mismos de cualquier manera. Sin embargo, la piel y la fascia deben ser ampliamente re-incididas y la cavidad de la herida abierta para la visualización correcta y el drenaje (el drenaje sigue los mismos principios que un absceso simple). La escisión se dirige hacia la eliminación de todos los tejidos no viables o desvitalizados y tejido muy contaminado, cuerpos extraños y la destrucción física de la biopelícula.

Dado que la escisión quirúrgica de estas heridas presenta mayores dificultades que la de heridas menos complejas, la incidencia de infección persistente también es

mayor. Estas heridas pueden requerir un desbridamiento muy agresivo. Estos casos son los más indicados para el desbridamiento seriado por estadios, pero el enfoque terapéutico depende de la experiencia del cirujano.

Los tejidos blandos

Si están presentes, todas las suturas se retirarán y el desbridamiento se realiza como si no hubiera tratamiento previo. Toda la contaminación macroscópica debe ser desbridada. La piel y la grasa subcutánea deben ser recortadas hasta que sangren. En general, la fascia muy infectada está desmenuzada y es de color gris pálido, mientras que la fascia sana es de color blanco brillante y de consistencia fuerte. La descompresión de los compartimentos musculares es más necesaria que en las heridas frescas.

La contractilidad es la mejor indicación del músculo viable. El cirujano debe aprender a distinguir entre el sangrado de pequeños vasos en tejido parcialmente necrótico y el sangrado capilar del tejido sano, pero inflamado. La experiencia brinda un aumento en la cantidad de tejido extirpado. Vasos y nervios deben quedar intactos, porque rara vez se tornan sépticos. La pérdida de sangre en la operación suele ser considerable, debido al edema inflamatorio y a la hiperemia. Es incluso más importante que no se abran planos tisulares sanos en búsqueda de cualquier proyectil. Esto solo contribuirá a propagar la infección.

Huesos

Si hay una fractura subyacente en estas heridas sépticas, por lo general contiene hueso necrótico y desprendido. Estos fragmentos proporcionan la perfecta "superficie" para la adhesión bacteriana. Es vital que deban ser encontrados y removidos. Una radiografía ayudará a su identificación (figura XI.14).



Figura XI.14
Herida de bala de 7 días después de un desbridamiento inadecuado.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.



Figura XI.15
Secuestro obvio presente en la superficie de la herida. Note la presencia de la biopelícula purulenta cubriendo el hueso y el tejido blando. Fuente: CICR



Figura XI.16
Heridas de siete semanas después del desbridamiento. Fuente: CICR

Fragmentos de hueso totalmente desprendidos permanecen atrapados en el tejido fibroso y su localización e identificación puede ser extremadamente difícil y frustrante.

- El fragmento de hueso muerto es blanco perla; el hueso vivo es color blanco grisáceo con manchas capilares rojas.
- Si se raspan con una cureta, los huesos muertos darán una resonancia alta y hueca; el hueso vivo sonará bajo y mate.
- Otro signo revelador se puede observar cuando el fragmento óseo es aprehendido con pinzas y un movimiento de pronación y supinación impartida. Si el músculo o periostio mantiene el fragmento en su lugar, estas estructuras se moverán con la pronación y supinación. Si el fragmento es independiente y está sostenido por tejido fibroso solamente, el movimiento romperá la adherencia fibrosa y el fragmento de hueso saldrá libre.

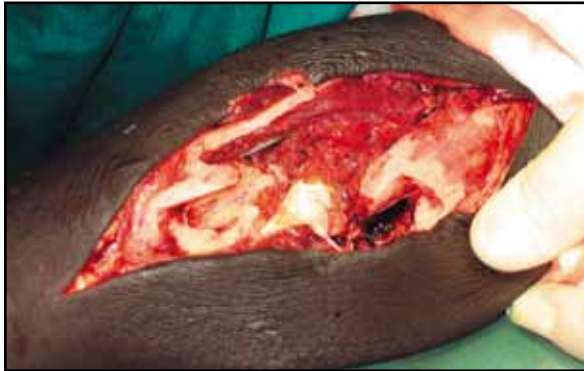


Figura XI.17

Todos los fragmentos óseos sueltos deben ser removidos.

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.

- Una vez que todos los fragmentos óseos sueltos se hayan eliminado, se raspará la cavidad de la herida y se hará una cuidadosa exploración con el dedo para confirmar una superficie lisa. Los bordes cortantes del hueso pueden lesionar el dedo explorador. Todos los fragmentos de hueso deben ser removidos estos ya son secuestros. A veces, muchos intentos son necesarios para eliminarlos todos, es decir, varios re-desbridamientos.

Todos los fragmentos de huesos separados serán los secuestros.

Irrigación

La herida está copiosamente irrigada y vendada como si fuera un desbridamiento quirúrgico de rutina. El CICR ha puesto a prueba la irrigación con un lavado pulsátil a alta presión y la ducha diaria de la cavidad abierta de las heridas descuidadas. Aunque ambas técnicas parecen limpiar la biopelícula y ofrecer una mejora a la viabilidad del tejido, los resultados no fueron concluyentes. Ambas implican una gran cantidad de tiempo, esfuerzo y atención de enfermería y son difíciles de mantener si un gran número de pacientes se encuentran bajo tratamiento sin posibilidad de transferencia a otras instalaciones con más recursos. El uso de agua limpia para lavar la herida es basado en evidencia científica y en las Guías del Ejército Norteamericano.



Figura XI.18

Fragmentos óseos (derecha) y tejido fibroso desbridados de la herida (izquierda).

Fuente: War Surgery: working in limited sources in armed conflict and other situations of violence. ICRC.

Antibióticos

La penicilina y el metronidazol deben ser administrados de acuerdo con el protocolo antibiótico básico; la gentamicina debe ser agregada si hay signos activos de propagación de inflamación. Antibióticos tópicos o antisépticos no son usados en la práctica del CICR. Se deben crear cultivos bacterianos, si están disponibles. Buenos cultivos bacterianos y sensibilidad en hospitales de avanzada es más difícil de lograr de lo que comúnmente se cree. La respuesta clínica no siempre sigue las sensibilidades de laboratorio o la falta de ella. No sólo la bacteria salvaje no vive en colonias, sino que la sensibilidad in vitro no refleja la respuesta en vivo, y la superficie o flora de descarga de la bacteria no siempre representa la bacteria presente en el interior de los tejidos. Sin embargo, las reglas básicas de la cirugía séptica continúan aplicándose. La infección requiere un buen drenaje –como en un acceso– y la eliminación del medio de cultivo bacteriano; por ejemplo, el tejido devitalizado. Los antibióticos sólo serán efectivos una vez destruida la biopelícula y la bacteria es susceptible a su acción. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el uso de Penicilina y Metronidazol en estos casos.

En estas heridas infectadas el tratamiento de elección es el debridamiento, el cambio de vendajes en las enfermerías no es un tratamiento adecuado.

¿Cerrar o no cerrar?

La fase primaria de cicatrización de la herida comienza en el momento de la herida. Está bien establecido si el momento del examen de la herida es días después. Esto hace que días después del desbridamiento o escisión quirúrgica, muchas heridas han pasado el tiempo de curación por intención primaria. Ya existe mucho tejido fibroso presente y, aún más, en el momento en que la herida está limpia y lista para el cierre. Si se intenta la sutura secundaria suele haber una considerable tensión en los bordes de la herida con una alta incidencia de necrosis y ruptura.

La mayoría de estas heridas no son adecuadas para la sutura primaria retardada o tardía y requieren injertos de piel o colgajos de rotación para el cierre de la piel, o bien, si son pequeñas, deben dejarse granular y cicatrizar por segunda intención (figura XI.19).

La mayoría de las heridas descuidadas o mal tratadas no son adecuadas para la sutura primaria tardía. Es en la curación por segunda intención que muchos tratamientos tradicionales locales de heridas muestran su valor. Los cirujanos del CICR y el personal de enfermería utilizan vendajes con miel o azúcar, o una solución salina hipertónica (añadir sal a la solución salina normal hasta que ésta sal no se disuelva más), lo que promueve la granulación del tejido y tiene propiedades antibacterianas. Cabe destacar que estos tratamientos son paralelos, pero reemplazan la adecuada cirugía.



Figura XI.19
La curación por segunda intención.
Fuente: CICR

Muchos pacientes con heridas con infección severa o en franca putrefacción están mal nutridos, anémicos y deshidratados. Como resultado, la cicatrización de la herida es deficiente y se deben tomar medidas especiales para tratar estos problemas.

Cierre

La primera fase de cicatrización de la herida comienza a la hora de producirse la herida; por tanto, está bien establecida en una herida de varios días. Además del desbridamiento, muchas heridas no deben ser cerradas dentro de 7 días desde el momento de la lesión. Si se intenta sutura directa, los bordes de la herida solo se pueden aproximar con tensión considerable y una amplia disección de los bordes bajo la piel en el subcutáneo para permitir el cierre estará frecuentemente asociada a espacio muerto subcutáneo y hematoma. Heridas tratadas de esta manera tienen una gran incidencia de infección y dehiscencia de suturas.

Esto no es sutura primaria tardía y no debe ser considerada tal. La mayoría de estas heridas no son adecuadas para la sutura primaria tardía y requieren injertos de piel o colgajos de piel específicos para su cierre.

La gran mayoría de las heridas de presentación tardía o no tratadas son inadecuadas para sutura primaria retardada o tardía.

Bibliografía

1. War Surgery. Working with limited resources in armed conflict and other situations of violence. Chris Giannou, Marco Balzan. ICRC
2. Surgery for Victims of War. Dufour, S. Kromann Jensen.

XII.

HERIDAS POR EXPLOSIÓN

Mauricio Rodríguez Ruíz
Médico Ortopedista

Introducción

Las lesiones ocasionadas por materiales explosivos se han convertido en una constante en los conflictos armados alrededor del mundo. Estos materiales son utilizados como elementos de destrucción indiscriminada porque involucran no solo a los bandos en conflicto, sino también, y en especial, a la población civil. Las explosiones representan un verdadero reto para los servicios de salud: producen lesiones con patrones particulares, que no se ven usualmente en el trauma civil, que a su vez dan como resultado eventos que presentan dificultades en el manejo médico: triage, diagnóstico y manejos que requieren enfrentar dichas lesiones de una manera diferente, dado su carácter especial. Esto hace necesario que el personal de salud se familiarice y se capacite en la identificación y el manejo de las lesiones por ondas explosivas, que a pesar de tener un efecto indiscriminado, presentan tipos y patrones predecibles. De esta manera, se pueden categorizar para ofrecer un abordaje adecuado ante una situación que puede tornarse más caótica e inmanejable si no se está preparado para afrontarla.

Las lesiones por explosiones se deben entender como otro tipo de enfermedad, en donde se establece una relación entre huésped, ambiente y agente (figura XII.1), siendo este último la energía liberada por una reacción física, que es transferida al paciente en dosis variables en duración, rapidez y distribución. Además de sufrir lesiones físicas, los pacientes ven afectados su entorno psicosocial y, sufren alteraciones de su salud mental, por ejemplo: depresión, ansiedad, estrés postraumático, que a largo plazo pueden ocasionar un efecto dominó: intentos de suicidio, enfermedades cardiovasculares, abuso de sustancias alucinógenas, pérdida de empleo, divorcio, incapacidad para cuidado de la familia. Estas situaciones se pueden presentar en un individuo o en una gran parte de la comunidad, si el evento ha involucrado a gran número de personas.

Las lesiones producen alteraciones patológicas que pueden afectar cualquier órgano, región o sistema del individuo, con efectos a corto, mediano o largo plazos; por tanto, requiere un manejo continuo y multidisciplinario para mejorar los resultados en la atención médica.

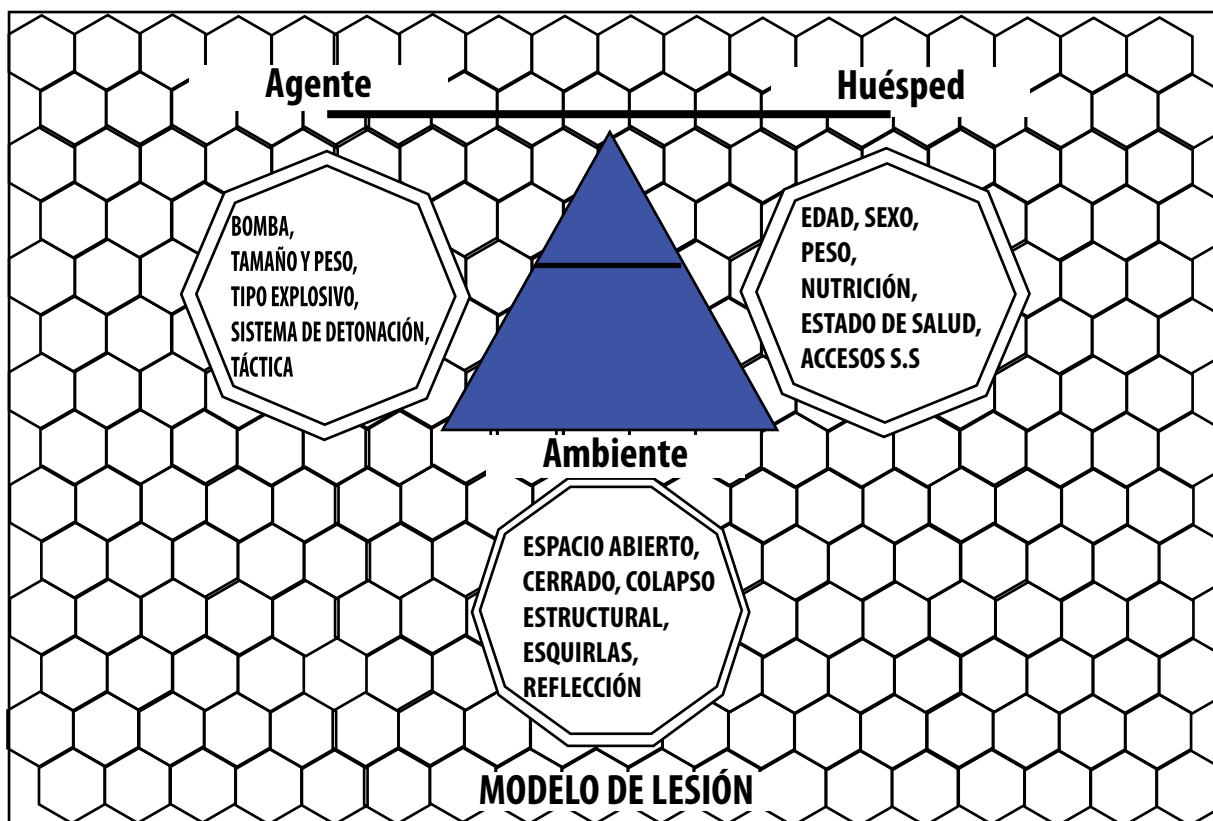


Figura XII.1

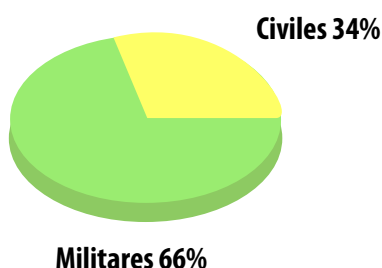
Modelo de lesión por onda explosiva, como enfermedad.

Fuente: Tomado de la página del CDC: <http://www.bt.cdc.gov/masscasualties/blastessentials.asp>

En Colombia, la situación es particularmente grave, debido a la contaminación por armas, que incluye el empleo de minas antipersonal, artefactos explosivos improvisados y restos explosivos de guerra, como municiones sin explotar, granadas, proyectiles de mortero. Estos causan muerte, heridas físicas, alteraciones mentales, económicas y sociales que afectan a comunidades enteras, las cuales abandonan cultivos, actividades sociales, de culto. Incluso causan el desplazamiento forzado.

En los últimos ocho años, las estadísticas muestran un número importante de heridos y de muertos, ocasionados por la contaminación por armas en el país: 5.529 y 1.505, respectivamente, para un total de 7.034 víctimas a marzo de 2010 (tabla XII.1). Es evidente la necesidad de conocer sobre la naturaleza de las lesiones producidas por las ondas explosivas y aprender sobre su manejo específico.

Víctimas Civiles y Militares



AÑO	HERIDOS		TOTAL HERIDOS	MUERTOS		TOTAL MUERTOS	TOTAL
	Civil	Militar		Civil	Militar		
2002	259	234	493	58	84	142	635
2003	211	353	564	56	116	172	736
2004	213	469	682	66	136	202	884
2005	295	561	856	85	199	284	1.140
2006	327	526	953	60	169	229	1.182
2007	176	537	713	41	156	197	910
2008	238	401	639	55	102	157	796
2009	182	375	557	50	57	117	674
Marzo 2010	16	56	72	0	5	5	77
Total Periodo	1.917	3.612	5.529	471	1.034	1.505	7.034

Tabla XII.1

Víctimas minas antipersonales y municiones sin explotar en Colombia (2002-2010).

Fuente: Vicepresidencia de la República.

Generalidades

Evento explosivo

Es la detonación de un dispositivo construido con material explosivo de alto o bajo poder detonante: dinamita, TNT, ANFO, C4, pólvora o derivados del petróleo.

Explosivo

Material capaz de liberar energía a través de una reacción química que produce una detonación o explosión.

Explosión

Fenómeno físico que resulta de la liberación súbita de energía física, química o nuclear. Esta reacción produce una onda que avanza a velocidades iguales o superiores a la velocidad del sonido. Cuando se produce una reacción química que libera una onda que viaja a una velocidad por debajo de la del sonido se llama deflagración.

El proceso de explosión causa un aumento instantáneo de presión por encima de la presión atmosférica. Se produce entonces un pico de presión positiva, que rápidamente cae en una gran fase de presión negativa, antes de retornar a una línea base (figura XII.2). La presión positiva comprime el medio circundante –aire o agua– y produce una onda explosiva radial. A medida que el frente de onda explosiva se expande, disminuye la presión, lo que ocasiona una onda de presión negativa.

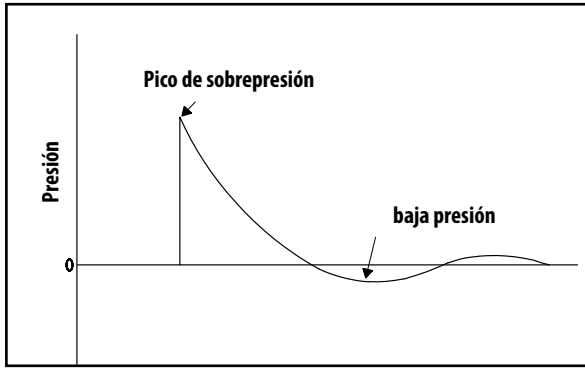


Figura XII.2
Física de la explosión: curva de Friedlander de onda explosiva.

Fuente: Wells SA, Creswell LL. Terror in the 21st Century: Milestones and Prospects-Part I. Current Problems in Surgery. 2007; 44: 485-556

Este tipo de explosión se presenta en espacios abiertos; desde el punto de vista físico, tiene un comportamiento ideal. Cuando la explosión ocurre en espacios cerrados o confinados (habitaciones, autobuses, vagones de tren), las ondas se reflejan contra las barreras existentes y su comportamiento se torna complejo, incrementando la fuerza de la fase de presión positiva, su duración y la severidad de las lesiones (figuras XII.3 y XII.4).

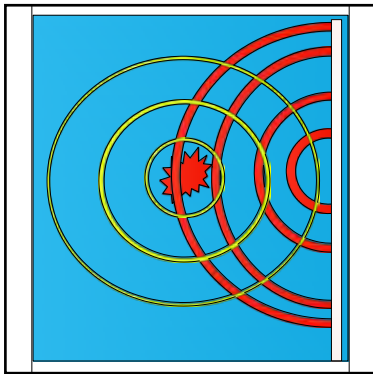


Figura XII.3
Explosión en espacios cerrados.

Fuente: Tomado de la página del CDC: <http://www.bt.cdc.gov/masscasualties/blastessentials.asp>

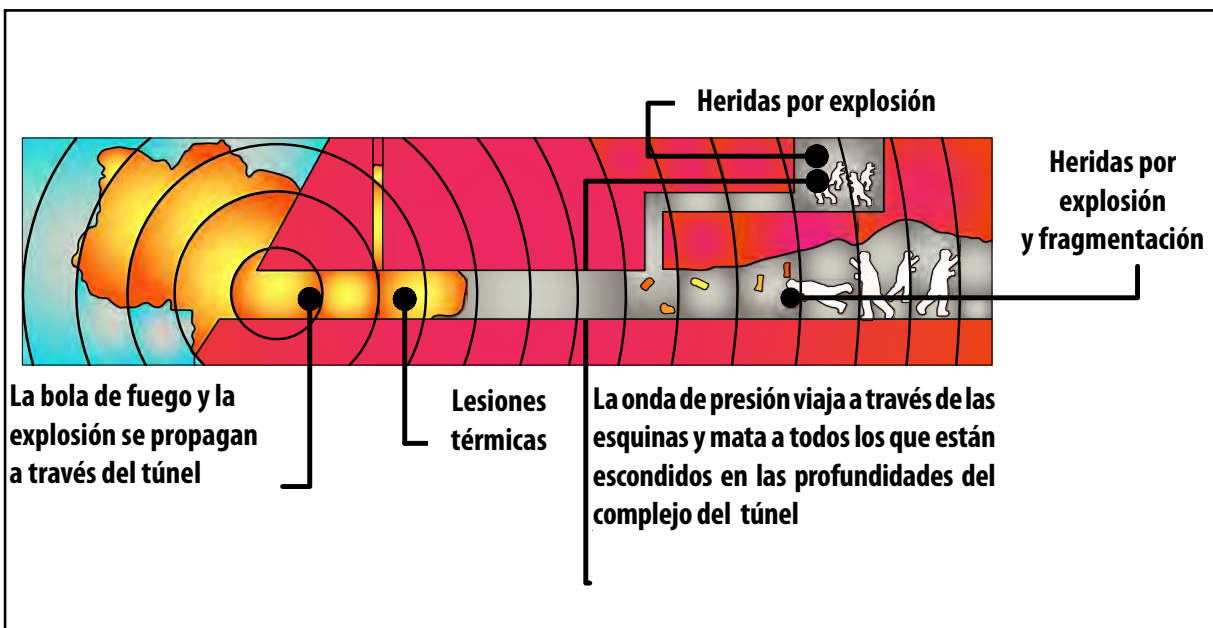


Figura XII.4
Explosión en espacios cerrados.

Fuente: Tomado de <http://maju-indonesia-ku.forumotions.com/t32-senjata-strategis-sebagai-pengantar>

La onda de presión positiva, si bien es altamente destructiva, decae en su accionar de manera exponencial a medida que pasa el tiempo y aumenta la distancia desde su sitio de inicio. Este tipo de comportamiento es cierto sobre todo en espacios abiertos.

Tipos de explosivos

Se clasifican en dos categorías:

a. De bajo poder

Liberan energía a través de un proceso llamado deflagración, el cual ocurre a velocidades subsónicas. Esencialmente, son materiales inflamables: pólvora, derivados del petróleo. Se pueden convertir en explosivos de alto poder si están confinados, por ejemplo, cilindros bomba, bombas tubo.

b. De alto poder

La detonación causa la rápida transformación del material explosivo en gas altamente presurizado, el cual libera energía a velocidades supersónicas: nitroglicerina, dinamita, trinitrotolueno, nitrato de amonio/fuel oil, ANFO, triperóxido de triacetona (TAPT).

Los explosivos de alto poder ocasionan lesiones primarias exclusivas de estos elementos. En el momento de la atención médica, se debe identificar el explosivo para establecer la potencial presencia de estas lesiones que afectan en especial los órganos que contienen aire: pulmón, vísceras huecas, oído medio.

c. Artefactos explosivos

Minas antipersonal, municiones sin explotar, bombas incendiarias, granadas de mano, granadas propulsadas por cohetes, misiles tierra-aire, dispositivos de detonación mejorada y artefactos explosivos improvisados.

Los artefactos explosivos improvisados son fabricados artesanalmente con explosivos de alto o bajo poder y elementos caseros: puntillas, balines, vidrios. Además, les adicionan fertilizantes. Se busca aumentar el daño ocasionado en la explosión al convertir los elementos adicionados en proyectiles impulsados por la onda explosiva, con el fin de acrecentar el rango de lesión y la mortalidad, teniendo en cuenta que la onda explosiva inicial por sí sola disminuye su efecto en proporción a la distancia y el tiempo desde el sitio de explosión; por tanto, puede ocasionar efectos limitados a un número menor de víctimas, si solo depende del poder del explosivo. Ejemplos de estos artefactos son vehículos bomba, personas bomba, cartas y paquetes bomba, minas antipersonal de fabricación artesanal, entre otros.

Lesiones por ondas explosivas

La causa de las lesiones durante una explosión es multifactorial. Cuando un artefacto explosivo detona, la onda resultante interactúa con los objetos que están en su camino. En el cuerpo humano, la onda explosiva incrementa la presión sobre el cuerpo y produce a su vez ondas de estrés y de cizallamiento en los tejidos. Estas ondas son reflejadas y reforzadas en las interfaces tisulares, aumentando su potencial de daño, especialmente en los tejidos que contienen aire, ocasionando el tipo de lesiones conocida como lesión primaria por explosión, exclusiva de los explosivos de alto poder. Las personas que quedan dentro del área de la onda de hiperpresión, tienen pocas probabilidades de sobrevivir, dado que sus cuerpos son literalmente desgarrados por múltiples mecanismos: calor, fragmentos, tóxicos, gases y presión.

En los espacios cerrados, las lesiones primarias son más frecuentes por la reflexión contra las superficies sólidas de dichos espacios, extendiendo la magnitud y la duración de la onda explosiva, lo que ocasiona un aumento de la mortalidad, siendo la lesión pulmonar o pulmón de bomba la primera causa de muerte inmediata en estas circunstancias.

Posterior al frente de onda, por medio de una descarga de viento, que es el componente dinámico de la onda explosiva, se produce la propulsión de fragmentos sólidos, como escombros, esquirlas, proyectiles, vidrios, que penetran en el cuerpo de las víctimas. Estas son las lesiones secundarias. El cuerpo es desplazado y lanzado por la onda de aire contra las estructuras adyacentes, produciendo traumas cerrados o por aplastamiento. Estas son las lesiones terciarias. Como resultado del calor liberado, ocurren incendios, hay inhalación de gases, quemaduras, empeoramiento de patologías previas como EPOC y asma. Estas son las lesiones cuaternarias (figura XII.5). Recientemente se describió un quinto tipo de lesión, consistente en un estado hiperinflamatorio, fuera de proporción a las heridas sufridas. Se denominó lesión quinary.

Las víctimas de una explosión rara vez sufren un único tipo de lesión por los diversos factores implicados. Por tanto, lo que existe es un conjunto de lesiones que se puede nombrar como lesión multidimensional. El cuadro clínico complejo que resulta difícilmente se ve en otras situaciones.

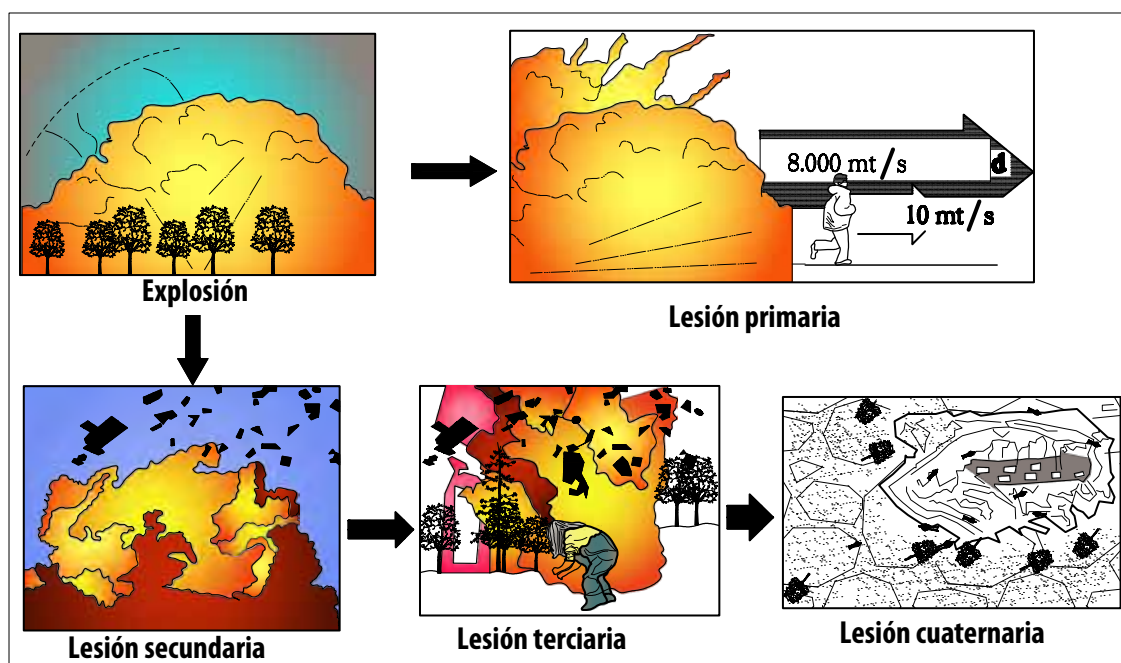


Figura XII.5

Tipos de lesiones por ondas explosivas.

Fuente: Modificado de <http://mindkmit.org/index.php?page=presentations>

Factores que determinan la gravedad de las lesiones

1. Naturaleza del artefacto explosivo: tipo de explosivo utilizado, cantidad, composición: presencia de metralla, elementos biológicos, químicos o contaminación radiológica.
2. Método de colocación: incendiaria, explosiva.
3. Ambiente de la explosión: espacio abierto, cerrado, medio aéreo o acuático, zona urbana o rural, presencia de barreras de protección.
4. Distancia entre las víctimas y la explosión.
5. Colapso estructural.
6. Calidad del triage.
7. Recursos de salud disponibles.

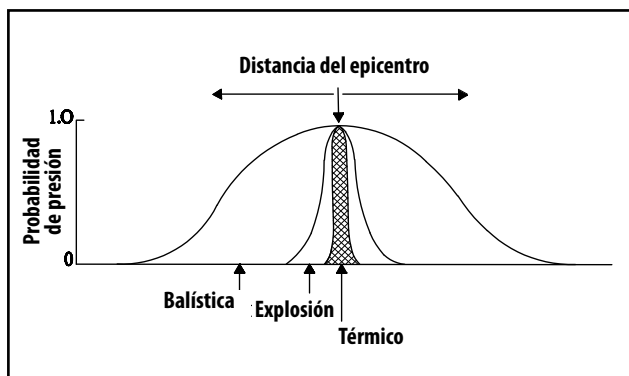


Figura XII.6
Probabilidad de lesión en relación con la distancia del núcleo de explosión.

Fuente: The Research and Technology Organisation (RTO) of NATO 2004

Fisiopatología de las lesiones por ondas explosivas

Existen cuatro mecanismos:

1. Escamación: producida por la onda explosiva que atraviesa los tejidos de diferentes densidades, ocasionando perturbación molecular.
2. Implosión: producida por los gases que se encuentran atrapados en las vísceras huecas o con aire, que se comprimen y posteriormente se reexpanden, alterando la estructura de la víscera.
3. Cizallamiento: producido por el movimiento de velocidad diferente de los tejidos de diferentes densidades, ocasionando desgarros de los órganos afectados
4. Trabajo irreversible: producido por una fuerza que sobrepasa la capacidad de resistencia de los tejidos, llevando a una falla mecánica y a la consecuente lesión.

Tabla XII.2

Taxonomía de lesiones por ondas explosivas.

Fuente: Tomado de la página del CDC: <http://www.bt.cdc.gov/masscasualties/blastessentials.asp>

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS	PARTE DEL CUERPO AFECTADA	TIPOS DE LESIONES
PRIMARIA	Exclusiva de explosivos de alto poder. Resulta del choque de la onda de hiperpresurización contra las superficies del cuerpo La superficie corporal y los órganos internos rápidamente se distorsionan, debido a la presencia de tejidos muy comprimibles en el cuerpo, que sufren rápidos cambios de volumen	Estructuras con contenido de gas son más susceptibles: pulmones, tracto gastrointestinal y oído medio Las alteraciones de los órganos con gas producen distorsión de órganos sólidos vecinos: corazón, hígado, bazo y riñones	Pulmón de bomba (barotrauma pulmonar) Ruptura timpánica y compromiso de oído medio Hemorragia abdominal Ruptura de globo ocular Concusión: no signos físicos de trauma craneoencefálico Laceraciones de hígado, bazo y riñones Contusión cardiaca Embolismo aéreo Aumentos repentinos en flujo sanguíneo y presión que pueden ocasionar daño cerebral

CATEGORÍA	CARACTERÍSTICAS	PARTE DEL CUERPO AFECTADA	TIPOS DE LESIONES
SECUNDARIA	Producto del impacto en el cuerpo de fragmentos del artefacto explosivo y de escombros	Cualquier parte del cuerpo se puede ver afectada Depende de la velocidad, masa y forma del elemento que impacta Causan la mayor mortalidad	Cualquier lesión asociada al impacto de objetos a alta velocidad Heridas penetrantes por proyectiles (fragmentos) o traumas cerrados Heridas penetrantes a globo ocular
TERCIARIA	El cuerpo de las víctimas es lanzado por la onda explosiva Fuerzas irregulares en el cuerpo causadas por la onda explosiva	Cualquier parte del cuerpo se puede ver afectada Depende de la condición de la superficie que impacta el cuerpo Sobre todo cabeza, cuello, extremidades, que pueden ser aceleradas en relación con el torso	Cualquier lesión asociada al movimiento del cuerpo y su impacto Lesiones típicas que pueden ocurrir con las caídas y los aplastamientos Fracturas y amputaciones traumáticas, desgarros musculares Trauma craneoencefálico cerrado o abierto
CUATERNARIA	Lesiones relacionadas con la explosión que no son primarias, secundarias ni terciarias Altas temperaturas, gases tóxicos	Cualquier parte del cuerpo se puede ver afectada Superficie corporal, ojos, sistema respiratorio	Quemaduras de cualquier grado, aplastamientos, trauma encefalocraneano Asfixia, asma, EPOC, problemas respiratorios por inhalación de gases, polvo o tóxicos Angina, hipertensión, hiperglicemia
QUINARIA	Lesiones relacionadas con el explosivo DETA (pentaeritritoltetranitrato)	Compromiso sistémico hiperinflamatorio sin lesiones asociadas que lo expliquen	Taquicardia, fiebre, presión venosa central baja, aumento de requerimientos de LEV para mantener perfusión adecuada

Tabla XII.3

Compromiso por sistemas de las ondas explosivas.Fuente: Tomado de la página del CDC: <http://www.bt.cdc.gov/masscasualties/blastessentials.aspx>

SISTEMA	LESIÓN-COMPROMISO
AUDITIVO	Ruptura membrana timpánica, disrupción cadena de huesecillos oído medio, daño coclear, cuerpo extraño
OCULAR, ÓRBITA, CARA	Globo perforado, cuerpo extraño, embolismo aéreo, fracturas
RESPIRATORIO	Pulmón de bomba, hemotórax, neumotórax, contusión pulmonar y hemorragia, fistulas arteriovenosas, daño epitelial de la vía aérea, neumonitis por aspiración, sepsis
DIGESTIVO	Perforación intestinal, hemorragia, ruptura hepática o esplénica, sepsis, isquemia mesentérica por embolismo aéreo
CIRCULATORIO	Contusión cardíaca, infarto del miocardio por embolismo aéreo, shock, hipotensión vasovagal, lesión vascular periférica, lesión inducida por embolismo aéreo
SISTEMA NERVIOSO CENTRAL	Concusión, lesión cerebral abierta o cerrada, accidente cerebro-vascular, lesión medula espinal, lesión inducida por embolismo aéreo
RENAL	Contusión renal, laceración parénquima renal, insuficiencia renal aguda por rhabdomiolisis, hipotensión o hipovolemia
EXTREMIDADES	Amputación traumática, fracturas, síndrome por aplastamiento, síndrome compartimental, quemaduras, heridas cortantes, laceraciones, desgarros musculares, oclusión arterial aguda, lesiones inducidas por embolismo aéreo

Lesiones específicas por ondas explosivas

Por estallido pulmonar o pulmón de bomba

La lesión por estallido pulmonar es producida por los explosivos de alto poder, y debe tenerse claro su cuadro clínico con el fin de realizar triage, diagnóstico y manejo adecuados. Representa un porcentaje importante de morbimortalidad entre los pacientes que sufren los efectos de la hiperpresurización.

Fisiopatología

La lesión por estallido pulmonar muestra un patrón patológico único. La reflexión de las ondas explosivas en espacios confinados lleva a una mayor incidencia de este tipo de lesión que la producida en los espacios abiertos. La onda explosiva se propaga a través del cuerpo, en este caso en la pared torácica, el diafragma y el mediastino, y penetra profundamente en el parénquima pulmonar, produciendo hemorragias bajo la pleura y una ruptura de los capilares alveolares. Esto ocasiona sangrado en la luz del alvéolo, con posterior edema e inicio de una cascada de eventos que dañaran la membrana alvéolo-capilar (figura XII.7). Además, se produce una oscilación en las paredes del alvéolo que no solo llevarán al edema y a la hemorragia, sino también a un embolismo aéreo hacia los vasos sanguíneos y de ahí a la circulación sistémica (figuras XII.8 y XII.9). El embolismo aéreo se considera una de las principales causas de disfunción miocárdica y de muerte inmediata después de la exposición a una onda explosiva. Este embolismo también se puede producir en estos pacientes tratados con ventilación mecánica.



Figura XII.7
Probabilidad de lesión en relación con la distancia del núcleo de explosión.

Fuente: Surgery In World War II, Thoracic Surgery, borden Institute

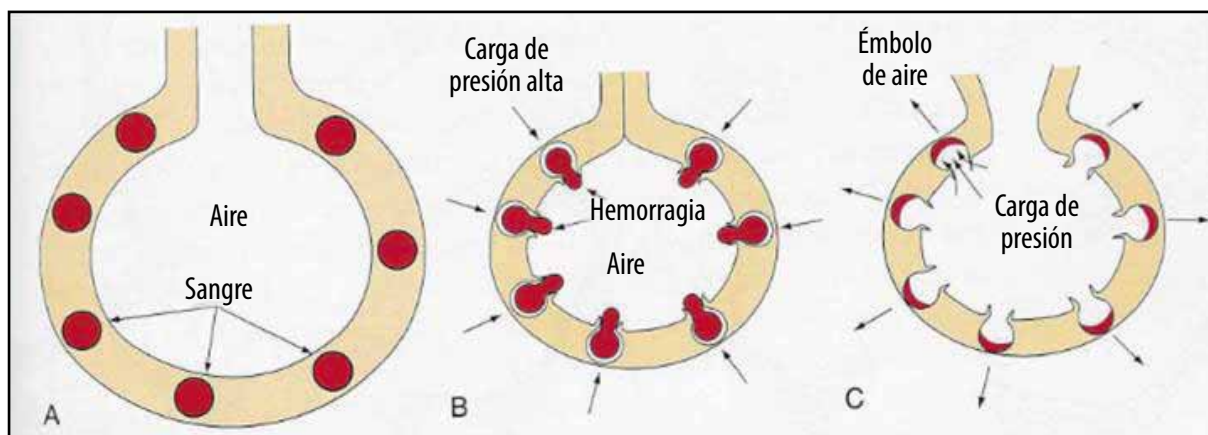


Figura XII.8
Fisiopatología del estallido pulmonar.

Elsayed NM, Atkins JL. Explosion and Blast-Related Injuries: effects of explosion and blast from military operations and acts of terrorism. Burlington, London. Elsevier Academic Press. 2008.

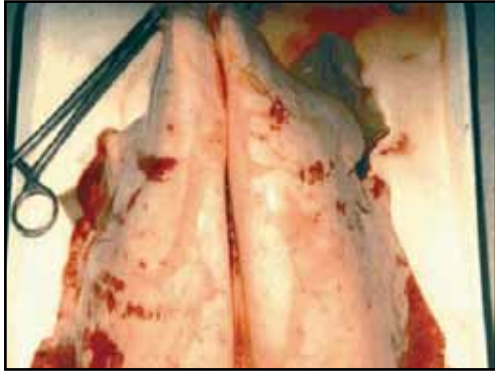


Figura XII.9
Fisiopatología del estallido pulmonar.
Pulmón de un cerdo

Fuente: Stuhmiller JH. Blast injury: Translating Research into Operational Medicine. United States Army Medical Research and Materiel Command. Borden Institute. 2008.

Cuadro clínico

El inicio de los síntomas puede ser rápido o insidioso, incluso en las primeras 48 horas.

- Síntomas: disnea, hemoptisis, tos y dolor torácico.
- Signos: taquipnea, hipoxia, cianosis, apnea, sibilancias, disminución de ruidos respiratorios e inestabilidad hemodinámica, hipotensión, bradicardia. La disminución de la saturación de oxígeno puede ser un signo temprano.
- Se puede asociar a la presencia de fístulas broncopleurales, embolismo aéreo, hemotórax, neumotórax.
- Otras lesiones secundarias o terciarias asociadas.

Diagnóstico

- Se debe tomar Rx de tórax a todo paciente expuesto a una onda explosiva. En caso de haber lesión por estallido, se puede observar un patrón en alas de mariposa (figura XII.10), semejante al observado en las contusiones pulmonares. Se pueden observar otros hallazgos según las patologías asociadas: hemotórax, neumotórax, neumomediastino, neumopericardio, enfisema subcutáneo.
- Tomar gases arteriales, TAC, y ecografía.
- Laboratorios protocolizados en reanimación.

Tratamiento

- Protocolo de atención al paciente politraumatizado.
- Oxígeno suplementario a alto flujo, a través de máscaras de no reinhalación, intubación endotraqueal, si se asocia hemoptisis masiva o insuficiencia respiratoria. En caso de requerir ventilación mecánica, se debe utilizar presión positiva limitada, ante la posibilidad de generar ruptura alveolar, embolismo aéreo o neumotórax.
- Administración controlada de líquidos endovenosos, evitando sobrecarga, que puede llevar a edema pulmonar por el daño alveolar presente.
- Drenaje de hemotórax o neumotórax.
- Monitorización permanente, idealmente en UCI.
- Si se presenta embolismo aéreo, el cual puede ocasionar ECV, IAM, ceguera, sordera, lesión medular, se debe administrar oxígeno a alto flujo. El paciente debe colocarse, si no hay contraindicación, en decúbito prono, decúbito lateral izquierdo, y ser trasladado a una cámara hiperbárica.
- Los pacientes en los que se sospecha lesión por estallido pulmonar deben observarse al menos por seis horas, y ser dados de alta en caso de presentar

Rx tórax y gases arteriales normales. Este tiempo dependerá de la presencia de lesiones asociadas.

Lesiones del oído

Las estructuras que más frecuentemente se lesionan en el oído son, en su orden: membrana timpánica, daño coclear, disrupción de la cadena de huesecillos, presencia de cuerpos extraños.

La ruptura timpánica aparece cuando hay exposición a una onda explosiva con presiones desde 35 kPa, y alcanza un porcentaje mayor de 90% a presiones de 100 kPa. Aunque las lesiones pulmonares y gastrointestinales ocurren a una presión mayor, puede o no haber paciente con este tipo de lesiones, sin que necesariamente se haya producido ruptura timpánica. Por tanto, su presencia solo indica que el paciente estuvo expuesto a una onda explosiva pero no que presente otro tipo de lesiones primarias. No es un buen marcador.

La membrana timpánica es la estructura más lesionada en una onda explosiva. El sitio más lesionado se encuentra en la cara anteroinferior de la pars tensa (figura XII.10).

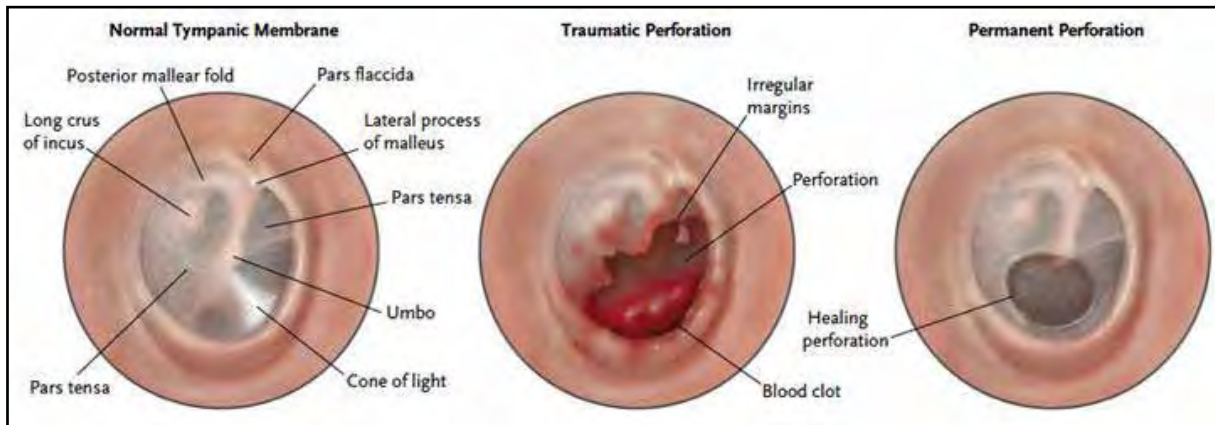


Figura XII.10

Ruptura timpánica por onda explosiva.

Fuente: DePalma RG, Burris DG, Champion HR, and Hodgson MJ. Blast Injuries, Current Concepts. N Eng J Med 2005; 352: 1335-42

Cuadro clínico

- Oído externo Lesiones producidas por esquirlas y proyectiles, lesiones de cartílago del pabellón auricular, que pueden incluir hasta la avulsión.
- Oído medio Los pacientes con compromiso de la membrana timpánica por onda explosiva pueden presentar desde una hemorragia intra-timpánica hasta la perforación, con compromiso uni o bilateral, y los signos y síntomas asociados son: otalgia, otorragia, tinitus, disminución de agudeza auditiva, la mayoría de las veces temporal, vértigo y otorrea.
- Oído interno Daño vestibular o sensorial.

Tratamiento

Dentro de la valoración secundaria de los pacientes, debe estar incluida una otoscopia diagnóstica: evaluación del conducto auditivo externo y de la membrana timpánica. La presencia de estallido pulmonar o pulmón de bomba debe hacer sospechar la ocurrencia de lesión timpánica.

Se debe realizar interconsulta con el otorrinolaringólogo dentro de las primeras 24 horas para evaluación y audiometría.

Las lesiones de oído externo se manejan con limpieza, irrigación, extracción de cuerpos extraños y cierre primario, en caso de exposición del cartílago.

Las lesiones de la membrana timpánica reciben un manejo expectante, pues más del 75% de los casos cura espontáneamente. Si hay cerumen o coágulos sanguíneos que impidan la visualización, se debe solicitar la valoración en urgencias del otorrinolaringólogo, para que lleve a cabo la succión de estos elementos. Se debe considerar la administración cuidadosa de gotas óticas de antibiótico.

La resolución de la ruptura timpánica toma aproximadamente tres meses; si no ocurre, se debe considerar la timpanoplastia. Como complicación, puede aparecer la formación de colesteatoma; por tanto, se recomienda una valoración cada seis meses durante dos años como mínimo.

Lesiones abdominales

La incidencia real de las lesiones abdominales por onda explosiva se desconoce. Su presentación clínica varía dependiendo del paciente y de la naturaleza de la explosión. Los pacientes pediátricos son más susceptibles a este tipo de lesiones, así como los pacientes que las sufren bajo el agua.

Las vísceras huecas tienen mayor riesgo de lesionarse por ondas explosivas. Su lesión incluye perforación, hemorragia –que puede ir desde petequias hasta grandes hematomas–, desgarros mesentéricos, laceraciones de órganos sólidos y ruptura testicular (figuras XII.11 y XII.12).



Figura XII.11

Lesiones abdominales por onda explosiva.

Fuente: Tomado de la página <http://www.netterimages.com/image/1319.htm>



Figura XII.12

Lesiones abdominales por onda explosiva.

Fuente: Stuhmiller JH. Blast injury: Translating Research into Operational, Medicine. United States Army Medical Research and Materiel Command. Borden Institute. 2008.

Cuadro clínico

Se debe sospechar ante pacientes expuestos a ondas explosivas y que tengan dolor abdominal, náuseas, vómito, hematemesis, dolor rectal, tenesmos, dolor testicular, hipovolemia de origen desconocido y sintomatología de abdomen agudo: irritación peritoneal, ausencia de ruidos intestinales, fiebre. El colon es el más afectado por perforación.

Los pacientes también pueden sufrir lesiones secundarias y terciarias: trauma penetrante y cerrado; cuaternarias: aplastamiento y quemaduras, semejantes a las observadas en trauma convencional.

La aparición de los síntomas puede no ser evidente al ingreso en el hospital.

Se deben emplear ayudas diagnósticas como Rx abdomen seriados: presencia de neumoperitoneo, íleo; laboratorios seriados: hemograma, VSG; ecografías seriadas: TAC abdominal y lavado peritoneal.

Tratamiento

- Manejo inicial al paciente politraumatizado.
- Nada vía oral.
- No remoción de cuerpos extraños en urgencias.
- Manejo antibiótico y profilaxis antitetánica convencional.
- Monitorización clínica y paraclínica continua, si se considera necesario hasta 48 horas después del ingreso.
- Si se requiere manejo quirúrgico, tratamiento indicado para resección intestinal, y/o manejo de órganos sólidos, control de daño.
- Pacientes con sospecha de lesiones abdominales, recomendaciones claras con signos y síntomas al dar de alta.

Lesiones craneoencefálicas

La lesión cerebral traumática es una de las principales causas de muerte en atentados con bombas. El cerebro es particularmente vulnerable a las lesiones secundarias y terciarias, que ocasionan trauma penetrante y cerrado. También se tiene evidencia de que el cerebro se puede ver afectado por la onda de hiperpresurización, por los mecanismos de escamación y cizallamiento, produciendo concusión, hemorragia, edema, daño axonal difuso e infarto cerebral por embolismo aéreo, secundario a estallido pulmonar (figuras XII.13 y XII.14).

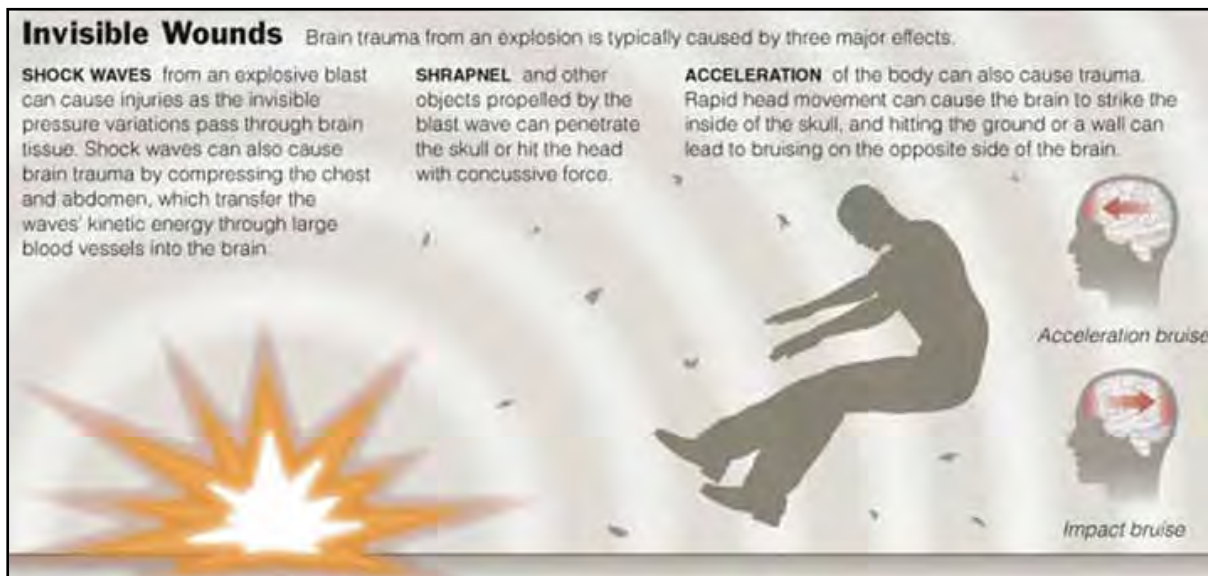


Figura XII.13
Lesiones traumáticas cerebrales.
 Fuente: Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory

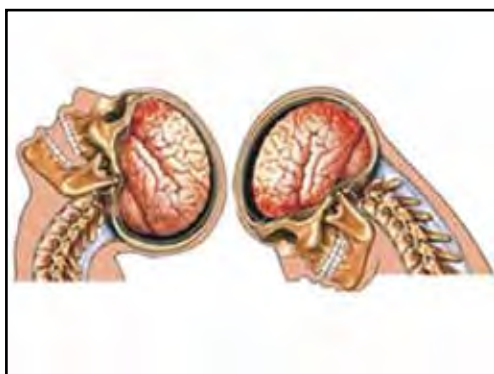


Figura XII.14
Lesiones traumáticas cerebrales.
 Fuente: Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory

Los tipos más comunes de lesiones no penetrantes son daño axonal difuso, contusiones y hematomas subdurales. También se pueden encontrar fracturas craneales asociadas a hematomas epidurales. Esto da como resultado un espectro clínico que va desde cambios de conciencia mínima hasta la inconsciencia, coma y muerte, pasando por focalización neurológica. Es preciso tener presente que algunos casos diagnosticados como estrés postraumático se pueden deber a síndrome posconcusión y a lesión por trauma cerebral por onda explosiva.

Cuadro clínico

- Puede haber historia o no de pérdida de conciencia.
- Cefalea, convulsiones, mareo, alteraciones de la memoria.
- Alteraciones de la marcha, náuseas, vómito, dificultad para concentrarse.
- Alteraciones visuales, tinitus, disartria.
- Desorientación, irritabilidad, confusión.
- Signos de focalización.
- Alteración de la Escala de Coma de Glasgow: trauma leve: 13-15 puntos, moderado: 9 a 12 puntos, y severo: menor de 9 puntos.

Tratamiento

- Se debe considerar en pacientes sintomáticos, la toma de TAC, para descartar hemorragia, contusión cerebral, cuerpos extraños (también solo son útiles las radiografías con proyecciones ortogonales).
- Para descartar daño axonal difuso se debe tomar Resonancia Nuclear Magnética, al igual que para lesiones no hemorrágicas.
- Se realiza la atención inicial al paciente politraumatizado.
- Reevaluación permanente de la Escala de Coma de Glasgow.
- Considerar interconsulta con neurocirugía.
- Si se encuentra estable, reevaluar al paciente al menos cada 24 horas.
- Si hay persistencia de síntomas neurológicos más allá de 7 a 10 días se debe considerar síndrome posconcusión.

Se debe garantizar a los pacientes reevaluación y seguimientos periódicos.

Lesiones oculares

Es una causa frecuente de morbilidad en ondas explosivas. El globo ocular es resistente a la ruptura traumática por onda de hiperpresurización, sin embargo puede ocurrir. Es más frecuente la disrupción ocular interna por lesión primaria (figura XII.15).



Figura XII.15

Disrupción del iris por onda explosiva.

Fuente: Ophthalmic Care of the Combat Casualty ALLEN B. THACH, MD*
Borden Institute

En lesiones explosivas secundarias, el mecanismo son los fragmentos o las esquirlas que impactan el ojo. Cualquier material utilizado con el artefacto explosivo o despedido por este puede causar lesiones penetrantes o cerradas en córnea, esclera o en todo el globo ocular. El vidrio es usualmente el material más involucrado en este escenario. Puede haber presencia de cuerpos extraños intraoculares o en los anexos oculares.

Cuadro clínico

Un amplio espectro de síntomas está presente, desde molestias leves hasta dolor ocular o pérdida de visión.

Sin embargo, puede haber un importante daño ocular con visión normal y síntomas mínimos: irritación, dolor, sensación de cuerpo extraño, alteración en la agudeza visual, sangrado.

Las lesiones por onda explosiva del ojo incluyen abrasiones corneales, conjuntivitis y cuerpos extraños superficiales. También puede haber herida penetrante y perforante a la córnea y, esclera, la cual es la más común de las lesiones más graves. Entre otras lesiones no penetrantes se cuentan hifema, catarata traumática, hemorragia vítrea, desprendimiento de retina, ruptura coroidea y lesiones del nervio óptico.

En cuanto al manejo, se debe asumir que todas las lesiones oculares presentes se asocian a ruptura del globo ocular. Los síntomas de esta pueden pasar inadvertidos: hemorragia conjuntival extensa, pupila no reactiva, tejidos pigmentados fuera del globo, tejido gelatinoso fuera del globo ocular, alteración en la profundidad de la cámara anterior del ojo.

Los cuerpos extraños intraoculares pueden ser grandes y fácilmente detectables, o pequeños y difíciles de identificar, con una localización aleatoria.

Se debe evaluar para cada ojo la agudeza visual, los reflejos pupilares y consensuales, y realizar el conteo de dedos.

En caso de sospecha de cuerpo extraño, realizar TAC de órbita, ayuda a identificarlo y localizarlo. Está contraindicada la toma de RNM ante la sospecha de esquirlas metálicas en el globo ocular, pero puede ser útil para localizar materiales como plástico, vidrio o madera.

Manejo

- No se deben realizar maniobras pasivas para abrir los párpados, diferir el examen ante la presencia de edema o hematoma palpebral.
- No se debe aplicar presión sobre el globo ocular, asumiendo siempre, ante la presencia de lesiones, su ruptura.
- No se debe aplicar parches o vendajes sobre el ojo. Se debe cubrir con recipientes metálicos o plásticos que se apoyen sobre las prominencias óseas para proteger el globo ocular.
- No remueva ningún cuerpo extraño.
- Si no hay alguna contraindicación, administre antieméticos.
- Administre antibióticos de amplio espectro si se sospecha o hay ruptura de globo ocular; si existe contaminación vegetal o por material orgánico, utilice clindamicina.
- Interconsulte con oftalmología lo más pronto posible o traslade al paciente a una institución con sala de cirugía con equipo oftalmológico, para manejo definitivo.

Lesiones de extremidades

Las lesiones musculoesqueléticas son las más frecuentes en los heridos de guerra, tanto en civiles como en los actores armados. Su porcentaje puede alcanzar el 85% en algunas series, pero este porcentaje llega cerca del 100% en lesiones por minas antipersonales. Asimismo, las lesiones por artefactos explosivos han desplazado a las heridas por proyectil de arma de fuego del primer lugar de frecuencia de lesiones.

Las lesiones musculoesqueléticas causadas por mecanismos pueden ser primarias, secundarias, terciarias o cuaternarias.

Las lesiones primarias se presentan, pero son poco frecuentes entre los sobrevivientes. La onda primaria impacta la extremidad, produciendo una fractura asociada a una avulsión de la extremidad, posterior al impacto de la onda de viento. La amputación de una extremidad en una víctima está asociada a un mal pronóstico. Incluso cuando en el triage de campo se encuentra una persona que tiene una amputación y no tiene signos vitales, ella no se debe reanimar.

Las lesiones secundarias ocasionadas por fragmentos y esquirlas despedidas durante la explosión se presentan más en las extremidades. Estos proyectiles, que se encuentran dentro del artefacto explosivo o son despedidos del medio ambiente por la detonación, pueden tener alto o baja velocidad, pero no se comportan como los proyectiles de arma de fuego de alta o baja velocidad, pues no tienen el giro de estos últimos. Penetran el tejido mostrando su mayor perfil, lo que ocasiona mayor daño

tisular y además la onda puede hacer impactar materiales contaminados, incluso de otras víctimas, haciendo todos estos factores un patrón único y diferente de lesión al observado en la balística de las armas de fuego.

La onda explosiva puede acelerar el cuerpo de las víctimas haciéndolas impactar contra las superficies adyacentes, ocasionando lesiones terciarias, cuya severidad varía de manera proporcional a la distancia del núcleo de la explosión. Se pueden presentar fracturas, síndromes por aplastamiento, amputaciones, síndromes compartimentales, laceraciones, desgarros musculares, contusiones.

Las lesiones cuaternarias son menos frecuentes en las extremidades e incluyen quemaduras por efectos térmicos de las explosiones o por incendios secundarios.

Cuadro clínico y diagnóstico

El abordaje inicial se basa en la atención al paciente politraumatizado, con los principios del ABCD. Se establece el mecanismo de lesión, en lo posible tipo de explosivo utilizado, y localización del paciente en el momento de la explosión. Se revisa al paciente por prioridades, incluyendo y enfatizando en este caso el control de hemorragias. En la valoración secundaria se examinan exhaustivamente las extremidades y el dorso del paciente, teniendo en cuenta:

- Los fragmentos o esquirlas no siguen una trayectoria lineal.
- Orificios de entrada pequeños se pueden asociar a grandes lesiones internas.
- Las heridas con orificios de entrada en región glútea, muslos y periné pueden asociarse a lesiones abdominales.
- Se debe tener siempre en mente la presencia o aparición de un síndrome compartimental.
- Una herida en la región inguinal o la presencia de hematomas en trayectos vasculares puede significar lesión vascular mayor.

Se deben diagnosticar lesiones intraarticulares mediante la clínica: localización de la herida, artrocentesis (esta correcto) positiva, obtención de sangre o salida de líquido inyectado a través de una de las heridas (figura XII.16).



Figura XII.16
Paciente con lesión secundaria por onda explosiva:
fractura abierta IIIA de húmero.

Fuente: Dr. Mauricio Rodríguez Ruiz MD Ortopedista

La evaluación radiográfica es muy importante en la evaluación de las lesiones musculoesqueléticas por ondas explosivas, debido a que la presencia de fracturas aportan dificultades adicionales para el manejo de los pacientes, permitiendo establecer una conducta a seguir; por ejemplo, el salvamento de la extremidad (figuras XII.17 y XII.18).



Figura XII.17
Radiografía del paciente de imagen anterior: fx húmero izquierdo.

Fuente: Dr. Mauricio Rodríguez Ruiz MD Ortopedista



Figura XII.18
Decisión de salvamento del miembro superior izquierdo.

Fuente: Dr. Mauricio Rodríguez Ruiz MD Ortopedista

La presencia de fragmentos metálicos en la radiografía puede ayudar a entender el tipo de lesión y la profundidad de la penetración; también el hallazgo de cuerpos extraños de densidad diferente en cavidades articulares hace el diagnóstico de lesión articular penetrante. Estos hallazgos ayudan a decidir el tipo de manejo y abordaje que deben seguirse.

Tratamiento

El manejo inicial y específico de las lesiones musculoesqueléticas debe estar precedido por la valoración con los principios del ATLS, y va dirigido al control de la hemorragia externa, o interna –en caso de presentarse una fractura de pelvis inestable–, reconocimiento y recuento de las heridas, previa toma de fotografías, cubrimiento con apósitos estériles, alineamiento con tracción e inmovilización de la extremidad afectada. Se debe iniciar, lo antes posible, el manejo antibiótico establecido para fracturas abiertas (ver Capítulo X.). No sobra decir que se consideran heridas y fracturas contaminadas, y se debe prestar especial atención a dar cubrimiento contra el *Clostridium tetani* y contra el *Clostridium perfringens*; por tanto, se debe utilizar penicilina cristalina, metronidazol o clindamicina, además de cefalosporinas y aminoglicósidos.

El manejo quirúrgico incluye el desbridamiento agresivo y meticuloso sin cierre primario de las heridas y el tratamiento de las lesiones óseas por heridas de guerra: inmovilización con ferulización, tracción esquelética, tutores externos y –en algunas ocasiones– fijación interna o –en casos extremos– la amputación abierta. El paciente debe ser llevado nuevamente a la sala de cirugía para realizar repetidos desbridamientos, cierre primario diferido o cubrimiento de defectos de tejidos blandos con injertos libres de piel, colgajos, solo cuando no haya signos de infección (figuras XII.19 y XII.20).



Figura XII.19

Paciente con luxofractura de tobillo por onda explosiva, que requiere desbridamiento y amputación abierta.

Fuente: Dr. Jaime Hernández MD Ortopedista Caucaasia Antioquia



Figura XII.20

Paciente con lesión por onda explosiva transfixiante a calcáneo.

Fuente: Dr. Jaime Hernández MD Ortopedista Caucaasia Antioquia

En relación con la decisión de realizar una amputación ante la ocurrencia de una lesión grave (fractura abierta III C, pérdida de tejidos, gran conminución), se debe tener en cuenta que los sistemas de valoración de las extremidades lesionadas no predicen adecuadamente la necesidad de amputación o de salvamento de la extremidad. La anestesia plantar no es indicación de amputación, ya que puede obedecer a neuroapraxia del nervio tibial. El objetivo final debe ser preservar la funcionalidad de la extremidad sin comprometer el estado general del paciente.

Lesiones en pacientes pediátricos

Existen algunas diferencias en el abordaje y el tratamiento que requieren los pacientes pediátricos que sufren lesiones por ondas explosivas y que se deben puntualizar para comprender su singularidad, en relación con los pacientes adultos.

1. Las lesiones traumáticas cerebrales pueden ocurrir sin pérdida de conciencia, pero la aparición de las siguientes alteraciones implica la derivación a una institución hospitalaria:
 - Irritabilidad, somnolencia
 - Vómito persistente
 - Convulsiones
 - Salida de líquido cefalorraquídeo

2. En los niños, las lesiones torácicas por ondas explosivas usualmente son ocasionadas por trauma cerrado. Además, las singularidades anatómicas en el paciente pediátrico también se ven involucradas en la presencia de dificultades en el manejo de las lesiones:
 - Tráquea corta que dificulta la intubación y facilita la extubación accidental.
 - Vías aéreas de menor diámetro que predisponen a la obstrucción.
 - Elasticidad de la pared torácica, con menor presencia de fracturas costales asociadas a lesiones torácicas severas.
 - Mediastino más móvil que predispone a compromiso respiratorio y cardiaco.

3. Las lesiones abdominales también obedecen a diferencias anatómicas: abdomen pequeño y costillas más pequeñas y flexibles brindan menos protección. La pared abdominal más delgada y los órganos abdominales proporcionalmente más grandes facilitan la aparición de lesiones, sobre todo en el hígado y el bazo.

Otros aspectos que deben tenerse en cuenta son: un esqueleto en crecimiento que sufre lesiones específicas en la infancia, leño verde, compresión, deslizamientos, epifisiarios. La regulación de la temperatura corporal es lábil, y se debe controlar. El tamaño mayor de la cabeza puede favorecer las lesiones de columna cervical, en especial de la médula espinal, sin que se observe compromiso óseo en las radiografías. Se debe garantizar apoyo psicológico ante un evento tan traumático como una explosión; por tanto, debe facilitarse la presencia de los padres.

Lesiones en pacientes adultos mayores

Las consideraciones especiales que se deben tener con los adultos mayores que sufren lesiones por ondas explosivas son:

Aumento en el riesgo de fractura, inherente a la pérdida de masa ósea, lesión cerebral traumática y complicaciones postrauma, además de las comorbilidades asociadas: hipertensión, diabetes, EPOC, demencia, enfermedad coronaria, cerebrovascular y la necesidad de medicaciones para estas patologías, que pueden enmascarar las respuestas fisiológicas al trauma. En el adulto mayor, debido a la atrofia cerebral asociada a la edad, puede haber sangrado cerebral sin aumento de presión intracraneana. Se recomienda la toma temprana de TAC ante la sospecha de trauma craneoencefálico.

Exposición a elementos biológicos

Las víctimas de un evento explosivo, así como los que participan en el rescate y transporte de pacientes, se pueden ver expuestos a patógenos vía contacto con fluidos sanguíneos y cuerpos extraños, como fragmentos óseos y esquirlas contaminadas. Incluso los fragmentos óseos corporales –producto de la desintegración secundaria a la explosión– pueden comportarse como proyectiles que penetran, ocasionando lesiones y, por supuesto, riesgo de contaminación. Estas situaciones llevan a que las personas inmersas en el evento explosivo –sean víctimas o personal que brinda atención– se puedan categorizar de la siguiente manera:

1. Lesiones penetrantes o exposición de piel lesionado.
2. Exposición de membranas mucosas.
3. Exposición de piel intacta sin exposición de membranas mucosas.

Se debe iniciar vacunación contra hepatitis B dentro de las primeras 24 horas hasta no más de 7 días después de la exposición, para las categorías 1 y 2.

No existe profilaxis contra la hepatitis C. Se deben tomar muestras durante la atención, para establecer una línea de base y continuar con un seguimiento de 4 a 6 meses. No se recomienda profilaxis para VIH, solo se debe considerar si hay exposición documentada o muy sospechosa. No se recomienda toma de muestras ni profilaxis para las personas en la categoría 3.

Aspectos complementarios

1. Las lesiones por onda explosiva que afectan a las embarazadas usualmente no involucran al feto, pero sí puede haber lesiones primarias en la placenta. Se debe realizar ecografía obstétrica y monitorización fetal, al igual que la prueba de Kleihauer-Betke, la cual detecta la presencia de hemorragia transplacentaria. En trauma es un predictor del trabajo de parto pretérmino y se debe realizar en toda paciente embarazada con trauma asociado, independiente de su Rh. También se debe realizar una interconsulta al servicio de ginecoobstetricia.

2. El abordaje de los pacientes impactados por ondas explosivas es complejo. El interrogatorio inicial ayuda a orientar en la búsqueda de lesiones presentes. Pregunte si el paciente puede oír adecuadamente, si percibe sonidos anormales (tinnitus), si tiene otalgia. También si tiene dolor torácico, si puede respirar adecuadamente o tiene dificultad. Pregunte si tiene náuseas, vómito, dolor abdominal, distensión abdominal. Interrogue sobre la agudeza visual, dolor ocular.
3. Se debe establecer el sitio de la explosión: espacio abierto o cerrado, la posible localización del paciente en el momento de la misma, el medio en que estaba: explosión subacuática, con el paciente vertical u horizontal, con la cabeza dentro o fuera del agua. Si estaba usando o no algún elemento de protección ocular, auditivo, corporal.
4. Establezca el tipo de explosivo utilizado: de alto poder o de bajo poder. Los explosivos de alto poder producen ondas de hiperpresurización y exclusivamente lesiones primarias.
5. Evite que los pacientes víctimas de una onda explosiva realicen actividad física, ya que esta empeora la severidad de las lesiones primarias.
6. Se debe restringir la utilización de la ventilación con presión positiva, ya que puede ocasionar embolismo aéreo en las lesiones pulmonares primarias.
7. Los pacientes impactados por ondas explosivas están más severamente lesionados que los pacientes de trauma convencional. Tienen más necesidad de intervenciones quirúrgicas y hospitalización en UCI. También tienen una mortalidad tres veces más alta que los demás pacientes de trauma.
8. Recuerde que el órgano afectado con más frecuencia por una onda explosiva es la membrana timpánica, e indica exposición a una onda de hiperpresurización. Siempre se debe descartar la presencia de lesiones primarias, incluida la del tímpano. La lesión timpánica no necesariamente se correlaciona con la presencia de otras lesiones primarias.
9. El órgano abdominal más frecuentemente asociado es el colon, dado su diámetro, contenido de aire y fijación retroperitoneal que lo hace susceptible a avulsiones, isquemia y perforación.
10. La presencia de lesiones multidimensionales –lesiones primarias, lesiones penetrantes por esquirlas, trauma cerrado, fracturas abiertas o cerradas, quemaduras– causadas en estos eventos masivos dificulta el abordaje y el manejo de este tipo de pacientes.

Bibliografía

1. Elsayed NM, Atkins JL. Explosion and Blast-Related Injuries: effects of explosion and blast from military operations and acts of terrorism. Burlington, London. Elsevier Academic Press. 2008.
2. Wells SA, Creswell LL. Terror in the 21st Century: Milestones and Prospects-Part I. *Current Problems in Surgery*. 44: 485-556; 2007.
3. Wells SA, Creswell LL. Terror in the 21st Century: Milestones and Prospects-Part II. *Current Problems in Surgery*. 44: 566-619 ; 2007.
4. Stuhmiller JH. Blast injury: Tanslating Research into Operational Medicine. United States Army Medical Research an Material Command. Borden Institute. 2008.
5. <http://www.bt.cdc.gov/masscasualties/blastessentials.asp>
6. De Palma RG, Burris DG, Champion HR, and Hodgson MJ. Blast Injuries, Current Concepts. *N Eng J Med*; 352: 1335-42; 2005.
7. Covey DC. Blast and Fragment Injuries of The Musculoskeletal System. *JBJS*. Volume 84-A. Number 7. July 2002.
8. Muench MV, Baschat AA, Reddy UM et al. Kleihauer-Betke testing is important in all cases of maternal trauma. *J Trauma*. 57(5): 1094-8 ; Nov 2004.
9. Hicks RR, Fertig SJ, Desrocher RE, et al. Neurological Effects of Blast Injuries. *J Trauma*; 68 (5):1257-1263 ; 2010 May.
10. Comite Internacional de la Cruz Roja. Informe Colombia 2009.

XIII.

TRAUMA PENETRANTE DE CUELLO

Alejandro Múnera
Cirujano General

Las lesiones del cuello constituyen el 5 a 10% de los traumatismos civiles y al 4% de los traumas de guerra. Los problemas que genera abarcan la muerte súbita y las complicaciones en el tratamiento conservador o quirúrgico.

Las heridas penetrantes del cuello durante épocas de guerra revelan un rango de mortalidad del 7 al 18%. Durante la primera guerra mundial, el tratamiento no operatorio estándar de las heridas penetrantes del cuello tenía una tasa de mortalidad de hasta 16%. La mortalidad descendió al 7% durante la segunda guerra mundial como resultado de la adopción de una política más agresiva de exploración de cuello. Durante la guerra de Vietnam, la mortalidad correspondió al 15%, mientras que en el área civil actualmente oscila entre un 0 y 11%.

En 1944, Bailey propone la exploración precoz de todo hematoma cervical, basado en su experiencia militar. En 1956 Fogelman y Stewart publicaron una serie de 100 pacientes que sufrieron traumas penetrantes de cuello, y demostraron una diferencia significativa de las tasas de mortalidad de la exploración obligatoria inmediata (6%) en comparación con el tratamiento retrasado o vigilante (35%). Estos autores demostraron un incremento en la incidencia de mortalidad en pacientes operados después de 6 horas del incidente traumático. Basados en esa experiencia, llegaron a la conclusión de que toda herida penetrante del cuello, con violación del músculo Platisma Mioides, debería ser explorada quirúrgicamente. Ese concepto se acepta como idea principal en el manejo de este tipo de heridas.

La mortalidad operatoria fue decreciendo, observándose concomitantemente un aumento en el índice de las exploraciones cervicales negativas entre 40 y 63%. Esto dio lugar al concepto de manejo operatorio selectivo. Se trata de identificar, basados en varios estudios, cuáles son los pacientes que deberían ir a una exploración precoz, y así evitar el someter a un paciente a una exploración negativa. En los últimos años, numerosos reportes han apoyado la conducta selectiva con muy buenos resultados, pero siguiendo estrictos algoritmos en el examen físico y los métodos auxiliares de diagnóstico.

La ECO-Doppler y la Angiotomografía del cuello para la exploración de heridas vasculares en trayectos accesibles, ayudó a perfeccionar el concepto del manejo selectivo de las heridas penetrantes del cuello.

Definición

Es toda lesión traumática que afecte la región comprendida entre el borde de la mandíbula y la base del cráneo en su límite superior y el borde de las clavículas y la séptima vértebra cervical en su límite inferior.

Anatomía Quirúrgica

La anatomía del cuello es única en complejidad reúne muchas estructuras vitales y se encuentran representados: el sistema nervioso central, cardiovascular, respiratorio, digestivo, endocrino y músculo esquelético. El conocimiento preciso de la anatomía permite evitar lesiones iatrogénicas y empeorar la condición del paciente.

Músculos del cuello

Platisma o músculo cutáneo del cuello

Esta involucrado en la fascia superficial del cuello y va desde los bordes superiores de las clavículas hasta el borde inferior de la mandíbula; su importancia anatómica radica en que las heridas que vulneran su integridad se consideran penetrantes al cuello.

Músculo Esternocleidomastoideo

Es el detalle muscular clave del cuello. Se dirige oblicuamente hacia arriba desde el esternón y la clavícula, hacia la superficie de la apófisis mastoides, Separa las porciones lateral de la anterior del cuello en los triángulos anterior y posterior que tienen interés descriptivo; es la guía anatómica para realizar la incisión de abordaje principal en trauma: cervicotomía longitudinal lateral.

Triángulos

- **Triángulo Cervical anterior**

Sus límites laterales son los músculos esternocleidomastoideo; los mediales, la línea media anterior del cuello; y el superior, el borde inferior de la mandíbula. En su interior se pueden encontrar cuatro pequeños triángulos:

- **Triángulo Submandibular**

La principal estructura que se encuentra en ese triángulo es la glándula salivar submandibular. Tiene cuatro planos quirúrgicos así:

Plano superficial: la piel y la fascia que envuelve el músculo platisma y la grasa. También se hallan allí las ramas mandibular y cervical del nervio facial. La piel debe ser incidida 4 a 5 cm por debajo del ángulo de la mandíbula para evitar lesionarlas. La lesión de la rama mandibular causa una severa y definitiva desviación de la comisura labial, mientras la lesión de la rama cervical anterior produce una mínima desviación de la comisura, que generalmente desaparece en cuatro a seis meses.

Segundo plano: son la vena facial anterior y posterior, rama maxilar externa de la arteria facial, capas superficiales de la fascia submaxilar (fascia cervical profunda), ganglios linfáticos y capa profunda de la fascia submaxilar y el nervio hipogloso. Se debe recordar que la arteria facial perfora el ligamento estilomandibular; por tanto, esta debe ser ligada antes de ser cortada para evitar el sangrado por la retracción del cabo distal.

Las venas faciales anterior y posterior cruzan el triángulo en frente de la glándula submandibular. En el ángulo de la mandíbula, se unen para formar la vena facial común que drena a la vena yugular interna cerca del borde lateral del hueso hioides. Es de suma importancia en el control de las hemorragias identificar, clampear y ligar estas dos venas. La arteria facial, rama de la carótida externa, entra al triángulo submandibular inferior al músculo estilohioideo y al vientre posterior del digástrico. En su entrada al triángulo, está por debajo de la glándula submandibular, cruza la glándula en su parte posterior y pasa sobre la mandíbula, siempre por debajo del platisma. En este sitio puede ser ligada fácilmente.

Tercer plano quirúrgico: corresponde al piso de este triángulo, el cual incluye –de superficial a profundo– el músculo milohioideo con sus nervios, el músculo hipogloso, los músculos constrictores medial y superior, y parte del estilogloso. Estos músculos forman un verdadero diafragma en el piso de la boca.

La base del triángulo o cuarto plano quirúrgico incluye: la porción profunda de la glándula submandibular, el conducto submandibular (Wharton), el nervio lingual, la vena sublingual, la glándula sublingual, el nervio hipogloso.

- **Triángulo Submentoniano**

Sus límites son: lateral, el vientre anterior del digástrico; inferior, el hueso hioides; y medial, la línea media. El piso es el músculo milohioideo y el techo es la piel y la fascia superficial.

- **Triángulo Carotídeo**

Su límite posterior es el músculo esternocleidomastoideo; el anterior, el vientre anterior del músculo omohioideo; el superior, el vientre posterior del músculo digástrico. Su piso es el músculo hipogloso, los constrictores inferiores y medios de la faringe, el músculo tirohioideo y el músculo largo de la cabeza. Contiene la arteria carótida interna, la bifurcación de la arteria carótida, ramas de la arteria carótida externa, (a. temporal superficial, a. maxilar interna, a. occipital, a. faríngea ascendente, a. esternocleidomastoidea, a. lingual, a. maxilar externa), venas tributarias de la yugular interna (v. tiroidea superior, v. occipital, v. facial común, v. faríngea), nervio vago, n. espinal accesorio, n. hipogloso, asa hipoglosa y nervios simpáticos.

- **Triángulo Muscular**

Su límite superior lateral es el vientre anterior del músculo omohioideo; el inferior lateral, el músculo esternocleidomastoideo; el medial, la línea media del cuello. El piso es la fascia y los músculos prevertebrales. El techo es el revestimiento de la fascia profunda del cuello, los músculos esternohioideo y esternotiroideo. Su contenido principal son las glándulas tiroideas y paratiroides, la tráquea, el esófago y el tronco nervioso simpático. *También el llamado espacio visceral.*

Músculos hioideos

Se divide en suprahioideos e infrahioideos.

- **Músculos suprahioideos**

Se encuentran por encima del hueso hioides. Incluyen los músculos milohioideo, geniioideo, estilohioideo y digástrico.

- **Músculos infrahioideos**

Los cuatro actúan deprimiendo el hueso hioides y la laringe al deglutir y al hablar,

esternohioideo, esternotiroideo, tirohioideo, omohioideo este último es un importante detalle del cuello y divide el triángulo posterior en dos triángulos: occipital y omoclavicular.

Músculos vertebrales anteriores

Estos músculos prevertebrales profundos están cubiertos anteriormente por la fascia prevertebral. Todos ellos flexionan el cuello y la cabeza sobre el cuello y están inervados por los ramos ventrales primarios de los nervios cervicales.

Músculo largo del cuello

Es el más largo y medial de los músculos prevertebrales. Se extiende desde el tubérculo anterior del atlas hasta el cuerpo de la tercera vértebra torácica.

Triángulo cervical posterior

Su límite anterior es el músculo esternocleidomastoideo: el posterior, el borde anterior del músculo trapecio; el inferior, las clavículas y el piso lo forman, el músculo plano de la cabeza, el elevador de la escápula y los músculos escalenos. El piso está cubierto con la fascia prevertebral por donde pasa el nervio espinal y una porción de la vena yugular externa. Posterior a la fascia están los nervios cervicales, los vasos subclavios, y las ramas motoras de los músculos elevadores de la escápula, romboides, serrato anterior y diafragma. El techo lo forman la fascia cervical profunda y su contenido principal son la arteria y la vena subclavia, los nervios cervicales, plejo braquial, nervio frénico, frénico accesorio, nervio espinal accesorio y cadenas linfáticas cervicales posteriores.

Fascias

Superficial

Se halla debajo de la piel y está compuesta por tejido conectivo laxo, grasa, el músculo platisma, algunos nervios y vasos innominados. El cirujano debe recordar que los nervios cutáneos del cuello y las venas yugular externa y anterior están entre el platisma y la fascia cervical profunda. Estas venas deben ser ligadas antes de ser cortadas, ya que por estar unidas a la fascia no se retraen produciendo sangrados serios. Para efectos prácticos, no existe un espacio entre estas capas y la fascia profunda.

Profunda

Esta envuelve los músculos trapecio y esternocleidomastoideo y las glándulas parótida y submaxilar y forma dos espacios, el supraclavicular y el supraesternal, forma el techo de los triángulos cervical anterior y posterior y el rafe de la línea media y la correa muscular. Tiene una capa pretraqueal o media, prevertebral o posterior, la vaina carotídea, la fascia bucofaríngea y la fascia axilar.

Espacios

Compartimiento vascular

Corresponde a las estructuras descritas en el triángulo y la vaina carotídea.

Compartimiento visceral

Es el más importante para el cirujano general y está delimitado: anterior por la fascia pretraqueal, posterior por la fascia prevertebral, lateral por la vaina carotídea, superior por el hueso hioides y el cartílago tiroides; posteroinferior por el mediastino posterior; anteroinferior por la bifurcación de la tráquea en la cuarta vértebra torácica. Contiene parte del esófago, la laringe, la tráquea, la glándula tiroides y la paratiroides.

Compartimiento prevertebral

Está en frente de los músculos prevertebrales. Se origina en la superficie posterior del esternocleidomastoideo; junto con la fascia pretraqueal forma la vaina carotídea, que se divide para formar un espacio frontal a los cuerpos vertebrales de los cuales la capa anterior es la fascia alar y la posterior es la fascia prevertebral.

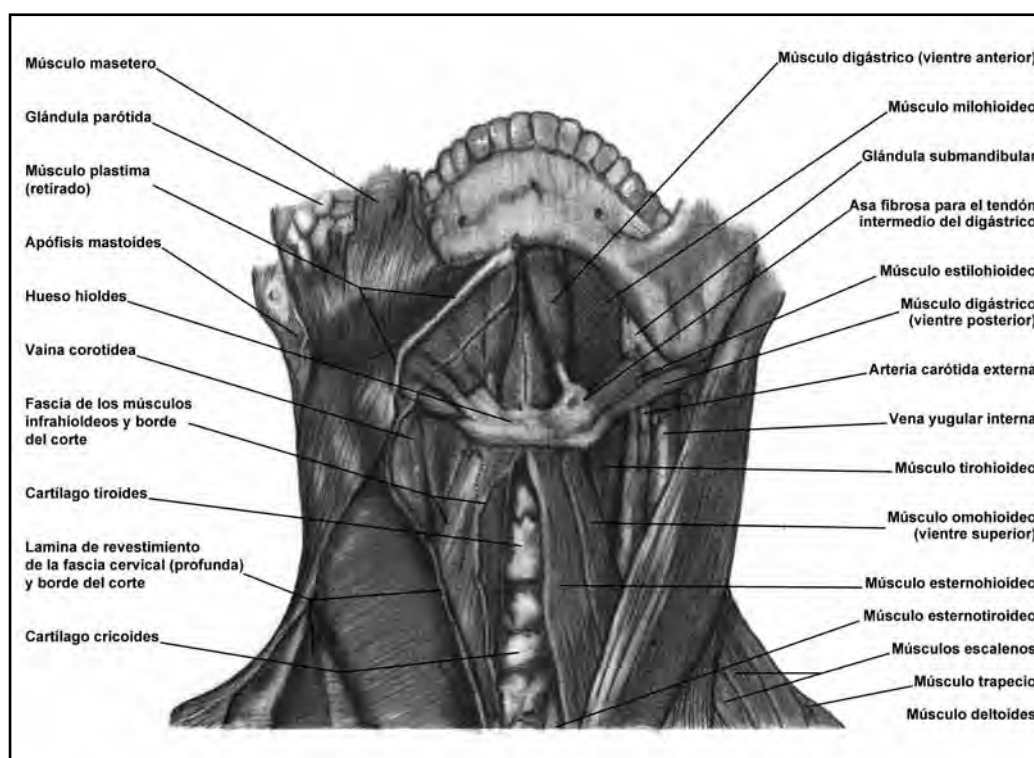


Figura XIII.1
Músculos del cuello
 Fuente: Adaptación gráfica de Atlas Netter

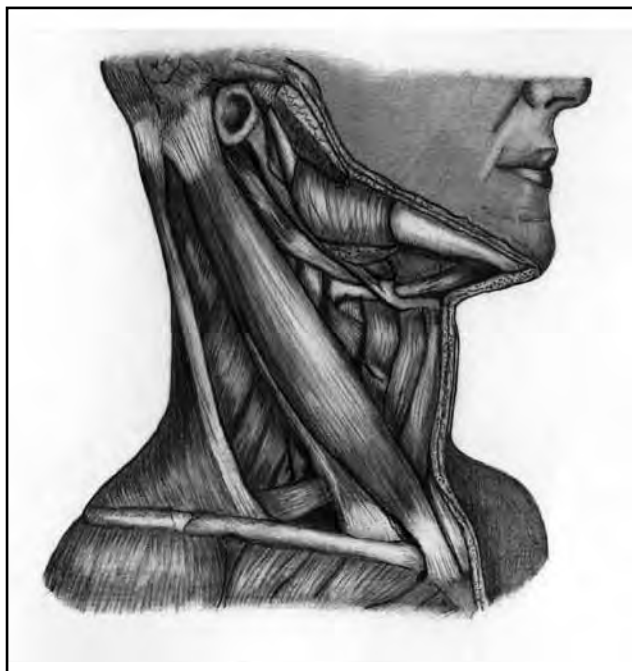


Figura XIII.2

Músculos del cuello vista lateral

Fuente: Adaptación gráfica de Atlas Netter

Sistema respiratorio

Faringe

Cumple funciones digestivas y respiratorias. Está situada detrás de la cavidad nasal, la boca y la laringe, continúa con el esófago en su parte más distal a nivel de la sexta vértebra cervical. Tiene una pared músculo–membranosa, ausente en su parte anterior ya que se corresponde en la parte superior con los agujeros nasales, el istmo de la boca en su porción media y la entrada de la laringe en su porción más inferior, la cual se describe por los cirujanos como hipofaringe. Su pared tiene tres capas: mucosa, fibrosa –que en su parte inferior continúa como la submucosa del esófago– y muscular, que la forman los constrictores superiores, medio e inferior –cuyas fibras están dispuestas de forma circular– y los músculos estilofaríngeo y salpingofaríngeo, cuyas fibras discurren de forma longitudinal. Las heridas de la hipofaringe deben ser manejadas como heridas de esófago.

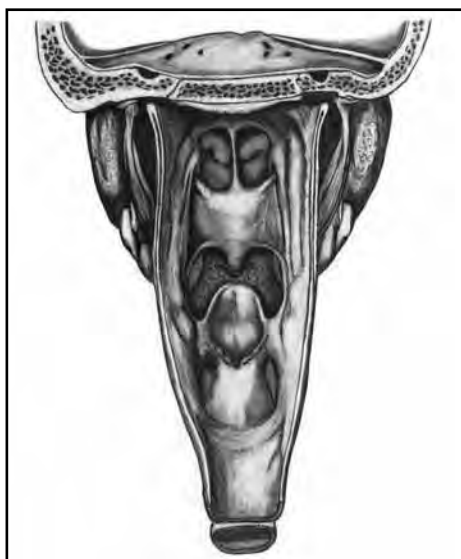


Figura XIII.3

Faringe. Vista posterior abierta

Fuente: Adaptación gráfica de Atlas Netter

Laringe

Es un órgano especializado que posee un esfínter protector para el paso de aire y es responsable de la producción de la voz. Arriba de ella está la faringe y debajo, la tráquea. Es una unión de cartílagos (cricoides, tiroides, aritenoides, cuneiforme, corniculado y la epiglotis), conectados por membranas y ligamentos movidas por músculos. Está irrigada en su parte superior por la arteria laríngea superior, que es rama de la arteria tiroidea superior; y en su parte inferior por la arteria laríngea inferior, que es rama de la arteria tiroidea inferior.

Tráquea

Ubicada en el compartimiento visceral del cuello, es la continuación de la laringe. Es membranosa y cartilaginosa; comienza en el borde inferior del cartílago cricoides de la laringe y se extiende hacia abajo en la línea media del cuello e ingresa al tórax donde se divide en dos grandes bronquios a nivel de la cuarta vértebra torácica.

Sistema vascular

Arterias

La irrigación del cuello está asegurada por las arterias que se desprenden del cayado de la aorta: el tronco arterial braquiocefálico, la carótida primitiva y la subclavia izquierda.

Tronco braquiocefálico

Nace del cayado aórtico, se dirige hacia arriba y a la derecha, y termina frente a la articulación esternoclavicular bifurcándose en subclavia y carótidas derechas primitivas. Todo su trayecto es intratorácico.

Subclavia derecha

Nace del tronco braquiocefálico. Se dirige hacia fuera formando una curva de concavidad inferior y, después de un trayecto de 8 a 10 cm, termina en la parte media de la cara inferior de la clavícula. Continúa con el nombre de axilar. Los escalenos se dividen en tres porciones: intraescalénicas, interescalénicas y extraescalénicas. En su primera porción pasan por delante los nervios frénicos, neumogástrico y un filete simpático, el asa de Vieussens; el recurrente lo abraza por la cara inferior; la vena subclavia va por delante de la arteria.

- **Distribución lateral**

Casi todas las ramas de la subclavia se desprenden de la porción intraescalénica; el tronco tirodicervicoescapular, el tronco cervicointercostal, la mamaria interna y la vertebral; solo la escapular posterior se desprende de la segunda o tercera porción.

- **Tronco tirodicervicoescapular**

Se desprende de la parte superior de la subclavia cerca del escaleno anterior; después de un corto trayecto se divide en las ramas que lo forman:

Tiroidea inferior. Asciende por la quinta vértebra cervical, pasa detrás del paquete vasculonervioso del cuello, llega a su lado interno, desciende para terminar en el cuerpo tiroides por tres ramas: interna, posterior e inferior, que se anastomosan con la tiroidea superior y con la del lado opuesto. En el trayecto suministra ramos musculares, esofágicos y traqueales.

Cervical ascendente. Le da irrigación por la cara profunda al músculo supraespinoso y luego al infraespinoso, donde se anastomosan con ramas de la escapular inferior, una rama de la axilar.

Mamaria interna. Se desprende de la cara inferior de la subclavia, se dirige hacia abajo, penetra en el tórax colocándose por detrás de los cartílagos costales a 1 o 2 centímetros del esternón siguiendo el trayecto y la distribución conocidos.

Vertebral. Nace de la parte superior, se dirige hacia el agujero transversal de la sexta vértebra cervical, sube por todos los agujeros transversos hasta el atlas, contornea sus masas laterales, penetra el canal raquídeo, sigue hacia arriba por el canal lateral del bulbo y, en la cara anterior de la protuberancia, se anastomosa con la del lado opuesto para formar el tronco basilar. En el trayecto suministra numerosos ramos musculares, meníngeos y nerviosos.

Escapular posterior. Nace de la subclavia, llega al ángulo superior de la escápula, desciende por el borde espinal contribuye a formar una amplia red anastomótica entre el sistema de la subclavia y el de la axilar.

Subclavia izquierda

Nace del cayado de la aorta por detrás de la carótida primitiva; tiene una porción intratorácica de unos 3 cm de longitud, de que carece la derecha. En su porción extratorácica tiene el mismo trayecto, las mismas relaciones de distribución que la derecha; sin embargo, no existe el asa de Vieussens y el recurrente abraza la aorta.

- **Arterias vertebrales**

Son rama directa de la arteria subclavia y desde su origen se dirigen hacia el triángulo posterior buscando los agujeros vertebrales a nivel de la sexta vértebra cervical, se anastomosan con el polígono de Willis y su control vascular se puede lograr más fácilmente a la salida de la subclavia. Cuando la lesión ocurre entre los agujeros vertebrales, se han aplicado con éxito diferentes estrategias como intentar ligarla un espacio por debajo y uno por encima o la aplicación de cera para hueso, ligaclips u otros materiales hemostáticos que obren como taponamiento. En los pacientes estables se debe intentar la arteriografía con embolización

Carótidas primitivas

La izquierda nace directamente del cayado de la aorta; tiene una porción intratorácica de unos 3 cm de longitud, de que carece la derecha, que nace del tronco arterial braquiocefálico. En el cuello tienen análogos trayectos y relaciones. Las dos carótidas se dirigen primero un poco hacia fuera y luego verticalmente hasta arriba hacia su bifurcación cerca del hueso hioides. Las dos ramas de bifurcación de la carótida primitiva son la carótida externa y la interna.

- **Carótida externa**

Nace en el espacio comprendido entre el cartílago tiroideo y el hueso hioides, se dirige hacia arriba y afuera, y termina a la altura del cuello del cóndilo del maxilar inferior bifurcándose en la maxilar interna y temporal superficial. De esta arteria se desprenden tres ramas anteriores: la tiroidea superior, la lingual y la facial; dos posteriores: la occipital y la auricular posterior, y una interna: la faríngea inferior.

- **Carótida interna**

Nacida de la bifurcación de la primitiva asciende profundamente en el cuello en compañía de la vena yugular interna y del neumogástrico, hasta el agujero carotídeo; recorre el canal carotídeo y, en el interior del cráneo, suministra la oftálmica y termina por cuatro ramas. En el cuello, la carótida interna no da ninguna rama lateral.

Cuando existe lesión de arteria carótida con compromiso cerebral, se activan mecanismos de protección como la revascularización a través del polígono de Willis y la autorregulación de la circulación por medio de diversos factores, independientes de la presión arterial y el gasto cardiaco. El cerebro puede funcionar normalmente cuando el flujo está por encima de 50 ml por minuto; si está entre 10 y 50 ml por minuto aparecen los daños funcionales, lo que se conoce con el nombre de estado de penumbra. Las alteraciones de la infraestructura celular y el fenómeno de lisis suceden si el flujo disminuye por debajo de 10 ml por minuto. Esto explica por qué en la mayoría de los casos, por lo menos en la fase inicial, no se produce una lesión neurológica definitiva a pesar de la suspensión del flujo por una de las arterias. Esta lesión puede iniciarse transcurridas seis horas, cuando ocurre la desestabilización de los mecanismos mencionados. En pacientes que ingresan in extremis por lesión vascular carotídea que se suponga con polígono de Willis permeable (usualmente jóvenes o niños), la ligadura de la carótida común puede ser una medida salvadora con pocas repercusiones neurológicas.

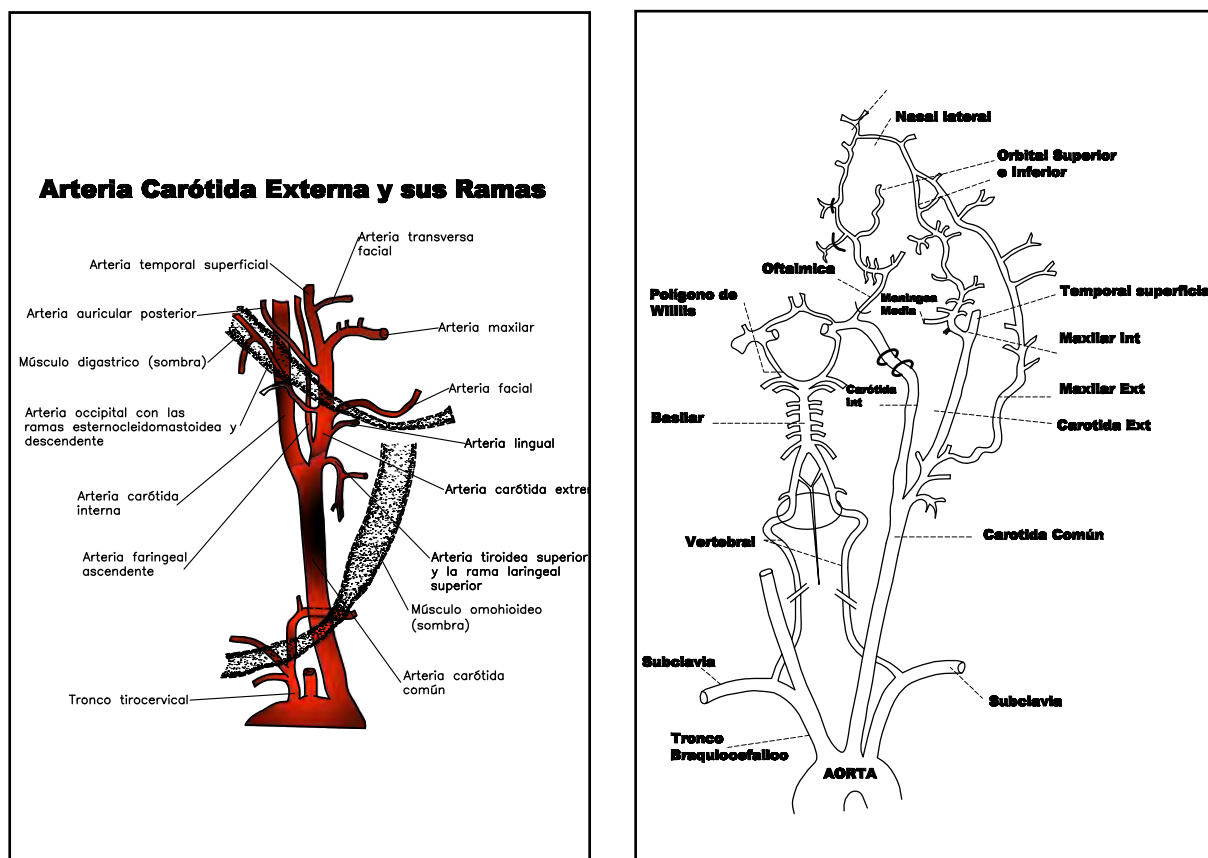


Figura XIII.4

Arteria carótida externa y sus ramas.

Fuente: Manual de Normas y Procedimientos en Trauma, 3 ra Edición, 2006, Restrepo C. Jaime M, Múnera A.

Venas

La sangre venosa de la cabeza y del cuello regresa al corazón por diversos sistemas tributarios de la vena cava superior y por algunas venas independientes. Los sistemas yugulares son cuatro: anterior, externo, interno y posterior.

Yugular anterior

Tiene origen en venas submentonianas que se reúnen para formar una que sigue hacia abajo por el tejido subcutáneo, cerca de la línea media, anastomosándose a veces con la del lado opuesto. Al llegar al espacio supraesternal perfora la aponeurosis cervical; se dirige hacia fuera por la cara profunda del esternocleidomastoideo y termina en la subclavia o en la yugular externa.

Yugular externa

Su origen es variable. Unas veces nace de la reunión de la vena temporal superficial con la maxilar interna a la altura del cuello del cóndilo del maxilar inferior y otra de la reunión de la temporal superficial con una vena facial posterior en el interior de la parótida cerca del ángulo del maxilar inferior. El tronco de la yugular externa perfora la aponeurosis cervical por delante del esternocleidomastoideo, se dirige abajo y atrás cruzando la cara externa del músculo, llega al triángulo supraclavicular y termina en la vena subclavia.

Yugular interna

Comienza por una dilatación, el golfo, por debajo del agujero rasgado posterior donde continúa al seno lateral; se dirige hacia abajo por el espacio maxilofaríngeo acompañando primero a la carótida interna y luego a la primitiva, por fuera de las cuales está situada; en la base del cuello. Se une a la subclavia para formar el tronco venoso braquiocefálico correspondiente. En el cuello recibe como afluentes las venas facial, lingual, tiroidea superior, tiroidea media y faríngea interna.

Yugular posterior

Nace en el plexo occipitotloideo confundiendo su origen con el de la vena vertebral; se dirige hacia abajo entre el complejo mayor y el transverso espinoso y, al llegar a la séptima vértebra cervical, se dirige adelante y termina en el tronco venoso braquiocefálico después de haber recogido la sangre venosa de los planos profundos de la nuca.

Sistema digestivo

Hipofaringe

Es la parte más inferior de la faringe. Continúa con el esófago a nivel de la sexta vértebra cervical. En su pared anterior está formada por el ingreso de la laringe, a los lados están las fosas piramidales y en la parte posterior está cubierta por tejido músculo-membranoso anterior a la fascia prevertebral, formado por tres capas: una mucosa, otra fibrosa y otra muscular. Se comporta ante las lesiones como el esófago cervical.

Esófago cervical

Es un tubo muscular de 25 cm de largo. Se extiende de la faringe al estómago y su porción cervical se inicia a nivel del cartílago cricoides. En la parte posterior, a nivel de la sexta vértebra cervical, se inicia en la línea media, pero a nivel del cuello toma una inclinación izquierda; en la anterior se relaciona con la tráquea en su capa membranosa y a cada lado ascienden los nervios laríngeos recurrentes en un surco entre la tráquea y el esófago. En la parte posterior va la fascia prevertebral y a cada lado yacen los lóbulos tiroideos respectivos, las vainas carotídeas. En el lado izquierdo asciende el conducto torácico por un corto trayecto. Su irrigación en el cuello depende de arterias ramas de la arteria tiroidea inferior, y las venas drenan a las venas tiroideas inferiores.

Sistema endocrino

Tiroides

Glándula muy importante de la economía metabólica del cuerpo. Es muy vascularizada y está ubicada en el compartimiento visceral del cuello. Se puede ver involucrada fácilmente en cualquier trauma que comprometa esta región. Su principal importancia en el trauma es la emergencia respiratoria por hemorragia como hematomas sofocantes. Sus lesiones obligan a explorar las estructuras vecinas, ya que por su estrecha relación también pueden estar comprometidas.

Paratiroides

Tiene gran importancia sobre el control metabólico del calcio y es difícil que se comprometan todas en los traumas penetrantes por AF o arma blanca. Si se encuentran lesionadas, se deben tratar de reimplantar entre las fibras musculares del esternocleidomastoideo.

Sistema nervioso

Pares craneanos

Los que están en esta zona y se pudieran ver comprometidos en caso de trauma son: facial VII, vago X, espinal XI, hipogloso XII.

Médula espinal y plejo braquial

Se comprometen con mayor frecuencia en traumas por proyectil de arma de fuego o trauma cerrado por latigazo e hiperestiramiento de las extremidades. En las lesiones por arma blanca, se observan con relativa frecuencia lesiones tipo Brown–Sequard.

Zonas del cuello

La clasificación de Roon y Christiansen de las zonas de cuello tiene la importancia clínica de seleccionar a los pacientes según sus posibles lesiones y de cómo abordarlas para el diagnóstico y el tratamiento. Tradicionalmente, el cuello se ha dividido según las zonas anatómicas, así:

- **Zona I:** se extiende desde el borde superior de las clavículas hasta el borde inferior del cartílago cricoides. El control próximo de los grandes vasos contenidos en esta área generalmente requiere toracotomía.
- **Zona II:** va desde el borde inferior del cartílago cricoides hasta el ángulo de la mandíbula. Las lesiones en esta área son las de más fácil exposición y acceso.
- **Zona III:** se extiende desde el ángulo de la mandíbula hasta la base del cráneo. El acceso a las lesiones en esta área es difícil y generalmente requiere desarticulación de la mandíbula.

La zonificación de las heridas no es lo más importante, sino poseer un buen conocimiento anatómico del cuello y tratar de establecer la trayectoria de la herida. La decisión quirúrgica se fundamenta en la demostración de compromiso de órganos vitales o de una sospecha fundamentada de que están afectados.

Las heridas penetrantes de cuello pueden involucrar la vía aérea (tráquea y laringe); el tracto digestivo superior (hipofaringe y esófago cervical); el sistema vascular (arterias carótidas, subclavia y vertebral, o venas yugulares); los órganos endocrinos (tiroides, paratiroides, glándulas salivares); sistema óseo (vértebras, base del cráneo, clavícula, mango esternal, mandíbula); y el sistema nervioso (médula espinal, plejo braquial y algunos pares craneales).

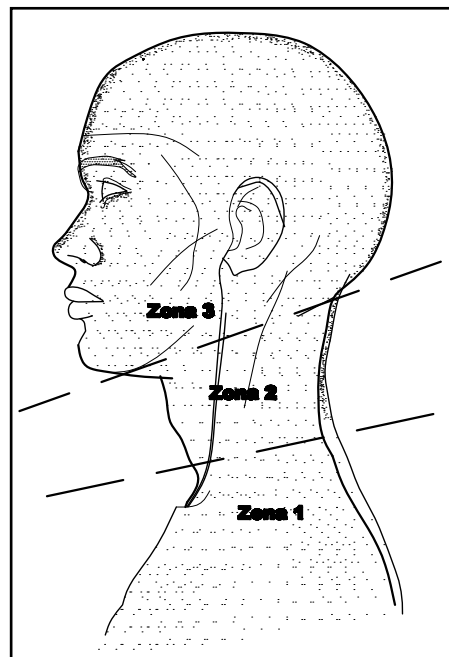
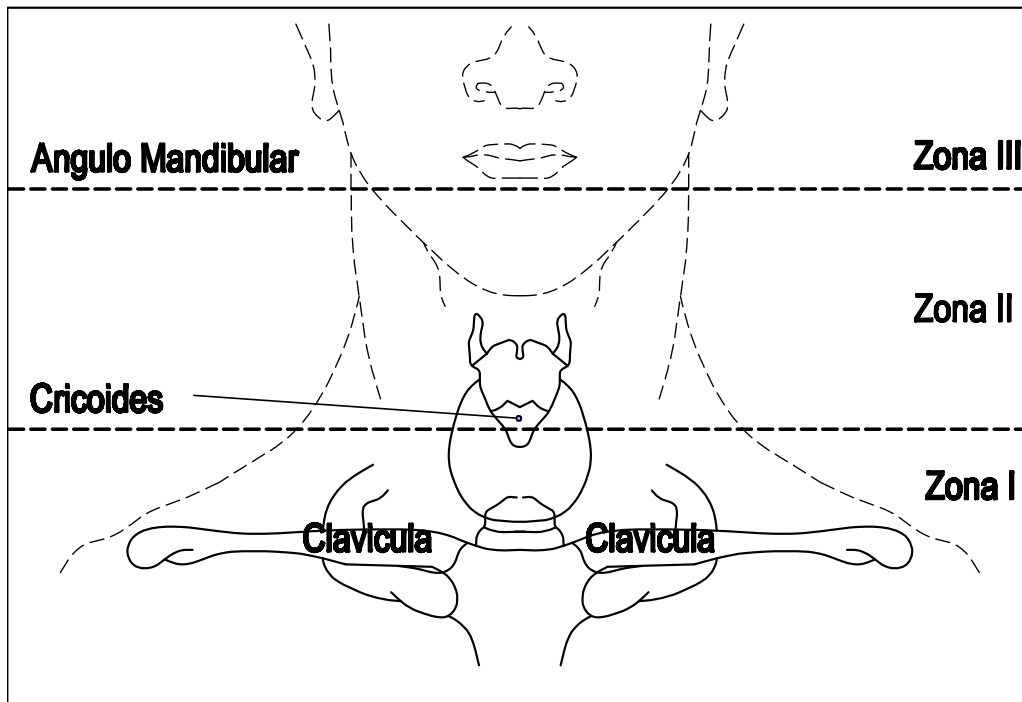


Figura XIII.5
Zonas del cuello

Fuente: Manual de Normas y Procedimientos en Trauma, 3 ra Edición, 2006, Restrepo C. Jaime M, Múniera A,

Clasificación del trauma

El mecanismo del trauma puede ser:

Cerrado

Se produce por procesos de aceleración y desaceleración, contusión, ahorcadura o estrangulación. Puede producir fractura o dislocación de la columna cervical, oclusión de las arterias carótidas, lesiones de la laringe y tráquea, o hemorragia y hematomas internos.

Penetrante

- Arma cortopunzante.
- Arma de fuego: carga única de baja y alta velocidad, carga múltiple.
- Explosiones: esquirlas, munición sin explotar (MUSE).

Combinado

Cerrado y penetrante

- Aspiración: ingestión de cuerpos extraños y aspiración de secreciones o sanguíneas.
- Iatrogénico: ocasionado durante procedimientos médicos o paramédicos que, para el trauma de guerra, puede ser por una mala inmovilización cervical ante la sospecha de trauma raquímedular, durante la aplicación de respiración asistida en la reanimación, la intubación orotraqueal o nasotraqueal o durante procedimientos diagnósticos para establecer los tipos de lesiones, como endoscopias, broncoscopios, arteriografías, etc.

Las lesiones iatrogénicas por instrumentación para diagnóstico o extracción de cuerpos extraños en el esófago se producen más frecuentemente a nivel del cricofaríngeo, el sitio de la estenosis fisiológica más alta del esófago. Si se produce esta lesión, deberá procederse de inmediato al tratamiento quirúrgico con la observación de los principios ya mencionados.

Interrogatorio y hallazgos que sugieren lesión

- Signos vitales inestables en el sitio del trauma.
- Mala respuesta a la reanimación inicial.
- Mecanismo penetrante de la lesión o perforación del músculo Platisma.
- Presencia de sangrado activo en el sitio del trauma.
- Presencia de algún signo de debilidad o incapacidad neurológica o respiratoria.
- Sitio de entrada o de salida del agente penetrante en relación con las zonas de trauma de cuello.
- El enfisema subcutáneo solo sugiere lesión de la vía aérea o digestiva.
- El dolor a la palpación del cartílago cricoides, tiroides o tráquea tiende a estar presente cuando estas estructuras están comprometidas.

Hallazgos físicos que confirman lesión

- **Vascular:** sangrado activo, hematoma creciente, ausencia de pulso o auscultación de soplo, la afasia o hemiplejía sugieren lesión vascular oclusiva.
- **Vía aérea:** herida soplante, enfisema subcutáneo que no se pueda explicar por el tamaño de la herida o por la exploración.
- **Vía digestiva:** salida de saliva por la herida.

- **Neurológico:** anestesia o parestesia facial, desviación de una de las comisuras labiales o de la lengua indican lesión de los nervios craneales, los déficits sensitivos o motores periféricos confirman lesión del plejobraquial.

Evaluación clínica (ABCDE)

Vía aérea

Cuando se sospeche trauma de cuello, es prioridad establecer una vía aérea permeable y segura. Se deben identificar desde el primer momento los pacientes que tienen compromiso establecido de la vía aérea y tener en cuenta que todo paciente con trauma del cuello, independientemente del mecanismo del trauma, debe ser considerado paciente de gran riesgo de desarrollar obstrucción de la vía aérea. Se debe evaluar el estado de conciencia, la existencia de signos de dificultad respiratoria, hemoptisis o heridas soplantes; escuchar el flujo de aire a través de la vía respiratoria para detectar estridor o respiración ruidosa; valorar la calidad de la voz. Palpar cuidadosamente el cartílago tiroides buscando crepitación o la pérdida de su situación central normal.

Las heridas de la vía aérea se sospechan en pacientes disneicos, disfónicos, afásicos, con enfisema subcutáneo en el cuello, que presenten hemoptisis o tos. Al examinarlos presentan dolor, sensibilidad en la región faringolaríngea. Si la laringe es la lesionada, puede haber deformidad de la caja laríngea con disnea intensa y cianosis, que ameritará una cricotiroidotomía o una traqueostomía urgentes.

Las lesiones cerradas de la caja laríngea serán mejor diagnosticadas por laringoscopia directa y tomografía computarizada una vez que se ha restablecido la vía aérea. Si sus estructuras internas están muy lesionadas, debido a la fuerza del agente agresor, se deberá operar electivamente reparándolas (cuerdas, cartílagos aritenoides, cricoides, tiroides, hueso hioides, músculos, mucosa endolaríngea) y dejándolas feruladas con un dedo de guante o dren de caucho relleno con esponja, que se mantiene en la laringe por cuatro o seis semanas para evitar su estenosis tardía, y se fija con alambre de acero que se saca por el tubo de la traqueostomía.

Ventilación

Ante la presencia de cualquier lesión cervical, especialmente cuando existe trauma penetrante de la Zona I, debe prestarse atención a la inspección, palpación, percusión y auscultación del tórax, buscando descartar neumotórax a tensión o neumotórax abierto.

Las lesiones traumáticas cerradas de la laringe pueden ser potencialmente mortales a corto plazo, pues se produce sección completa transversal del órgano con alejamiento de los fragmentos. Es muy probable que el paciente no alcance a llegar a la sala de emergencias hospitalarias, sobre todo por la obstrucción de la vía aérea por sangre.

Las heridas por arma blanca o proyectil pueden presentarse con gran enfisema subcutáneo cervical, hematoma, disnea intensa, cianosis; por tanto, ameritan una exploración inmediata con traqueostomía urgente. Deberán repararse las heridas tratando de evitar la estenosis y la traqueomalacia, complicación temible de los problemas de este órgano.

Si existe pérdida de sustancia, puede ser resecada parte de los cartílagos traqueales, liberando hacia arriba y abajo el órgano y dejando traqueostomía hasta obtener el mejor resultado del tratamiento. En ningún caso deberá dejar de suministrarse antibióticos, terapia inhalatoria; si es del caso, esteroides y broncodilatadores para lograr un adecuado control de secreciones.

En estos casos, los síntomas que pueden presentarse son enfisema subcutáneo, herida soplante, estridor, disfonía, disnea, hemoptisis, neumomediastino.

Para el diagnóstico de compromiso de la vía aérea se deben tener en cuenta dos situaciones: pacientes que presentan obstrucción ya establecida, con la sintomatología correspondiente, y pacientes que tienen el riesgo de desarrollarla. En ambas circunstancias, debe procederse a la corrección inmediata.

Signos de obstrucción de la vía aérea:

- Agitación.
- Alteración de la conciencia.
- Retracciones intercostales y empleo de los músculos accesorios.
- Respiración ruidosa: estridor o ronquidos.
- Hacer al paciente una pregunta sencilla, por ejemplo su nombre, permite evaluar el estado de conciencia, el esfuerzo respiratorio, la calidad de la voz y la presencia de ruidos respiratorios anormales.

En un paciente que habla claramente, puede decirse que la vía aérea no está comprometida.

Pacientes con riesgo de obstrucción de la vía aérea:

- Paciente inconsciente con trauma craneoencefálico.
- Paciente bajo efectos de drogas o alcohol.
- Trauma maxilofacial severo.
- Trauma cervical.
- Trauma torácico.
- Incapacidad para acostarse en decúbito supino.

En este grupo de pacientes, el médico debe estar alerta para detectar cualquier signo que indique inminencia de compromiso de la vía aérea y proceder a su corrección inmediata. En ocasiones, es preferible adelantarse a los signos clínicos y “prevenir” la obstrucción. Esto es especialmente cierto en pacientes con trauma maxilofacial y cervical, en quienes el manejo inicial “preventivo” de la obstrucción de la vía aérea puede ser relativamente fácil, pero una vez establecida la obstrucción se hace extremadamente difícil.

Circulación

El examen del componente circulatorio se inicia con la inspección en busca de heridas de la piel o huellas de sangrado externo; se observa la simetría cervical y la posible presencia de hematomas en expansión o de sangrado por la cavidad oral o nasal. Se debe recordar que el sangrado de las lesiones cervicales no solamente tiene las consecuencias hemodinámicas de toda hemorragia, sino que los hematomas en expansión pueden causar obstrucción progresiva de la vía aérea y amenazar seriamente la vida. La evaluación de la circulación debe incluir el examen de las estructuras vasculares: presencia de heridas sobre los trayectos vasculares, hematomas, huellas de sangrado, signos de shock al ingreso, examen de los pulsos carotídeos temporales y de los miembros superiores; medición comparativa de las presiones arteriales sistólicas de los miembros superiores y, finalmente, auscultación cuidadosa de los trayectos vasculares para investigar soplos.

La evaluación del estado circulatorio del paciente traumatizado se basa en cuatro elementos sencillos:

Estado de conciencia: a medida que disminuye el volumen circulante, la perfusión

cerebral se compromete y el estado de conciencia se altera. Un estado de agitación psicomotora en un paciente traumatizado debe considerarse indicador de hipoxia cerebral y no atribuirlo a tóxicos.

Color de la piel: después del trauma, una piel rosada, especialmente en la cara y las extremidades, prácticamente excluye hipovolémia crítica. En contraste, una piel pálida, fría, sudorosa y de color cenizo es signo inequívoco de hipovolémia severa.

Examen de las venas del cuello: la ingurgitación de las venas del cuello sugiere que el colapso circulatorio se debe a taponamiento cardíaco o a neumotórax a tensión; por el contrario, unas venas vacías indican hipovolémia.

Pulsos: se deben palpar los pulsos centrales (femorales y carotídeos) y establecer su amplitud, ritmo y frecuencia. Unos pulsos amplios, regulares y de frecuencia normal indican volemia normal. Por el contrario, la disminución de la amplitud y el aumento de la frecuencia son signos de hipovolémia.

Los signos o síntomas debidos a lesión vascular se dividen en signos duros o de certeza y signos blandos o de probabilidad. Entre los signos duros están sangrado activo, hematoma en expansión o pulsátil, pérdida de pulso carotídeo o temporal, déficit neurológico por isquemia cerebral, soplo, thrill. Los signos de probabilidad son hipotensión, disminución de pulso, hematoma estable, antecedente de sangrado activo y la trayectoria en territorio vascular.

El trauma carotídeo representa un 5% del trauma vascular. La mortalidad por esta lesión oscila entre el 20 y el 30%. Un 70% son producidas por arma de fuego de carga única, un 20% con arma blanca, un 5% con arma de fuego de carga múltiple y el otro 5% por trauma cerrado.

En el trauma de carótida es común encontrar heridas asociadas de estructuras con la vena yugular (27%), arteria vertebral (12%), tráquea (9%), esófago (4%) y plejo braquial (2%).

Neurológico

El examen de todo paciente en quien se sospecha lesión vertebral debe hacerse con el paciente en posición neutra y sin ocasionar ningún movimiento de la columna. No se debe flexionar, extender o rotar el cuello o el tronco. Aunque el collar cervical semirrígido es adecuado, el asegurar o fijar la cabeza a una tabla para columna, reforzando la inmovilización del cuello con ferulización bilateral, es más efectivo o por lo menos igual. El objetivo es la inmovilización total de la columna vertebral. Se deben inmovilizar, en forma segura, no solamente la cabeza y el cuello, sino también el tórax, la pelvis y las extremidades inferiores para proteger los segmentos torácico y lumbar.

El paciente consciente, con parálisis, generalmente puede identificar dolor en el sitio de la lesión, debido a que la pérdida de la sensibilidad es distal a ese nivel. Es importante tener en cuenta que a medida que se palpa delicadamente la columna, se debe escuchar al paciente y observar su rostro buscando señales de dolor. Si el paciente se encuentra inconsciente, y el trauma se debe a una caída (por expulsión a distancia en una explosión), el riesgo de lesión de la columna cervical es de 5 a 10%.

Los hallazgos clínicos que sugieren la presencia de lesión de la columna cervical en el paciente inconsciente incluyen:

- Arreflexia flácida, especialmente con un esfínter rectal sin tono.
- Respiración diafragmática.

- Capacidad de flexión, pero no de extensión del codo.
- Facies de disgusto o dolor a la aplicación de un estímulo doloroso por encima, pero no por debajo, de la clavícula.
- Hipotensión con bradicardia, sobre todo sin hipovolémia.
- Priapismo, un signo poco común, pero característico.

En el paciente paralizado, cualquier movimiento o sensación al nivel de, o distal, al sitio de la lesión es importante y puede afectar el pronóstico. Es fundamental la interconsulta temprana con el neurocirujano o el ortopedista.

Los tipos específicos de déficit neurológico son importantes solo para establecer si una lesión está presente. Una vez establecido esto, es esencial la interconsulta o el traslado del paciente a una institución que tenga servicios neuroquirúrgicos u ortopédicos. Los signos y síntomas que puede ocasionar el trauma de cuello dependen de las estructuras lesionadas.

Sistema endocrino

Su manejo se orienta hacia el control de la hemorragia y el desbridamiento del tejido desvitalizado, la revisión de órganos vecinos en busca de heridas adyacentes a las glándulas tiroides, paratiroides y salivares.

Vías digestivas

Los signos o síntomas debidos a lesión digestiva son disfagia u odinofagia, crepitación, hematemesis, hemoptisis, salida de saliva por la herida, aire retrofaringeo.

Las lesiones traumáticas de los órganos viscerales del cuello pueden ser producidas por traumatismos contusos o por herida penetrante debido a proyectiles o arma blanca. Cualquiera que sea la causa del trauma, es fundamental que se reconozca tempranamente su existencia y se realice un tratamiento adecuado lo más precozmente posible, ya que la demora en el manejo de lesiones de laringe, tráquea, faringe y/o esófago cervical pueden traer graves complicaciones y aún la muerte al paciente. La disfagia, el sangrado por boca, esputos hemoptoicos, dolor intenso en el cuello, aumento del volumen cervical son los principales síntomas de estos traumatismos; que siempre deberán sospecharse en los casos de traumas penetrantes del cuello y rara ocasión en los traumas cerrados.

Las perforaciones iatrogénicas de la laringe durante procedimientos de intubación y/o instrumentación del órgano ameritarán tratamiento inmediato y agresivo, exponiendo el órgano en la mejor manera (Figura 5) con incisión longitudinal en el cartílago tiroides, suturando las mismas en varios planos y dejando drenaje en el cuello, así como alimentando por sonda y/o gastrostomía. El problema será superado de una a dos semanas. De no realizarse la reparación habrá signos tempranos de mediastinitis, abscesos cervicales profundos, sépsis, enfisema subcutáneo y la vida del paciente estará en peligro.

Métodos diagnósticos

No existe discusión referente al paciente que debe de ir inmediatamente al quirófano por inestabilidad hemodinámica, sangrado profuso o hematoma en expansión, heridas soplantes o salida de saliva, pero en los que no es segura la lesión, las ayudas vasculares o respiratorias confirman o niegan la lesión. En el tracto digestivo, las ayudas diagnosticas no confirman o descartan la lesión con la suficiente credibilidad.

Rayos X de cuello AP y lateral

Una radiografía del cuello, que abarca las siete vértebras cervicales, separadas por almohadillas cartilaginosas planas que les brindan amortiguación entre ellas, permite identificar aire retrofaríngeo o prevertebral, que está en estrecha correlación con heridas de hipofaringe o de esófago. No obstante, estos hallazgos no se observan en las primeras horas y pueden también ser ocasionadas por lesiones de la vía aérea.



Figura XIII.6
Radiografía lateral de cuello

Fuente: Fotografía proporcionada por el autor

Rayos X de tórax

Por lo general se hace para estudiar los pulmones, el corazón y la pared torácica; en las lesiones de zona I del cuello o combinadas con lesiones torácicas se usan para buscar hallazgos pleurales o mediastinales que expliquen la condición clínica del paciente no atribuible a la lesión del cuello.

TAC helicoidal contrastado

Es un estudio que puede evaluar la gran mayoría de estructuras del cuello. Este método permite realizar reconstrucciones tridimensionales para una evaluación más precisa de las estructuras laringotraqueales. El TAC es un método de diagnóstico muy útil porque puede mostrar y distinguir muchos tipos de tejido en la misma zona; que es una de las características anatómicas principales del cuello por ejemplo, hueso, músculo, tejidos blandos y vasos sanguíneos.

Probablemente el uso más común del TAC de columna sea detectar o descartar una lesión de la columna en pacientes que han sufrido un accidente. El TAC es muy útil para evaluar la columna antes y después de la cirugía.

El TAC de columna es un procedimiento rápido que ofrece una evaluación exacta del hueso y de la mayor parte de los tejidos blandos. En víctimas de traumatismo, el TAC puede indicar si hay sangrado interno y fracturas muy poco tiempo después de llegar al hospital. Los TAC de columna son no invasivos y no causan dolor.

Los materiales de contraste con yodo pueden causar una breve reacción alérgica, como picazón, urticaria, náuseas o respiración rápida. Esta reacción es fácil de tratar. Las reacciones graves, como la dificultad para respirar, son poco frecuentes. La insuficiencia renal es otra reacción poco común, y es más probable que ocurra en personas con función renal ya afectada. Las madres lactantes no deben dar pecho durante las 24 horas siguientes a la inyección de medio de contraste.

Angiotomografía o ANGIOTAC

Tiene un desempeño igual al de la arteriografía con el beneficio de no ser invasiva. En la actualidad, es el examen de elección para diagnosticar lesión vascular de arterias carótidas o vertebrales con la misma sensibilidad y especificidad de la arteriografía de cuatro vasos, el examen de elección de hace varios años. Se debe tener en cuenta que en lesiones con presencia de fragmentos metálicos, la imagen se distorsiona y por tanto se debe realizar arteriografía en sospecha de lesión vascular.

Eco Doppler

Es un estudio que evalúa las estructuras vasculares, en especial de la zona II. El Eco Doppler evalúa los vasos sanguíneos (arterias y venas) determinando el flujo, si hay dilataciones u obstrucciones. No existen riesgos específicos relacionados con la realización de este procedimiento.

Arteriografía de cuatro vasos

Identifica la presencia de lesión vascular de vasos carotídeos y vertebrales en cualquiera de las zonas con una exactitud diagnóstica cercana al 100%. La arteriografía usualmente se realiza con substracción digital (DSA). Esta técnica permite reducir la cantidad de medio de contraste requerido y manejar las imágenes obtenidas mediante computador para lograr mejor evaluación. Una arteriografía, un procedimiento a menudo llamado angiografía, es un examen que utiliza rayos X y un contraste especial para observar el interior de las arterias.

Su uso en la actualidad se está reservando para el manejo endovascular como angioembolización o colocación de stent.

Laringoscopia directa o indirecta

Permite evaluar la integridad de la hipofaringe y la tráquea. Es un examen visual de la caja de la voz (laringe) y las cuerdas vocales. La laringoscopia se lleva a cabo también para extraer objetos extraños. Hay dos tipos principales: laringoscopia indirecta –el uso de espejos para examinar la laringe y la hipofaringe– y laringoscopia directa –que usa con frecuencia un endoscopio flexible.

Broncoscopia flexible

Examina la tráquea y los bronquios. Es un examen para visualizar la vía aérea principal.

Esofagograma

Es esencial en la evaluación del esófago. Las fugas del medio de contraste del esófago hacen el diagnóstico. La sensibilidad de esta técnica para detectar lesión esofágica y de hipofaringe es alta: entre 70 y 90%. El esofagograma es un estudio que consiste en tomar radiografías en varias posiciones para obtener imágenes del esófago, con el fin de determinar alteraciones de la anatomía normal. El paciente traga un medio de contraste opaco a los rayos X (generalmente sulfato de bario diluido en agua).

Esofagoscopia

Visualización endoscopia del esófago que se realiza bajo anestesia local o general con fines diagnósticos o terapéuticos. Permite visualizar lesiones, tomar muestras para biopsia, cultivos y extraer cuerpos extraños. El tipo flexible tiene menos riesgos relacionados con el procedimiento mismo, pero es menos sensible el paso del equipo en la región orofaríngea es ciega, comparado con la esofagoscopia rígida, que requiere en todos los casos anestesia general.

Abordajes quirúrgicos

Cervicotomía lateral longitudinal

Es la técnica preferida para la mayor parte de las lesiones en la zona II del cuello, se realiza la incisión por el borde anterior del músculo esternocleidomastoideo y se puede extender desde al mastoides hasta el hueco esternal. Si es necesario, puede fracturarse o luxarse la mandíbula para lograr exposición de la zona III o continuarse con una craneotomía. Esta es la incisión más aconsejada en urgencias, principalmente por compromiso vascular o de esófago.

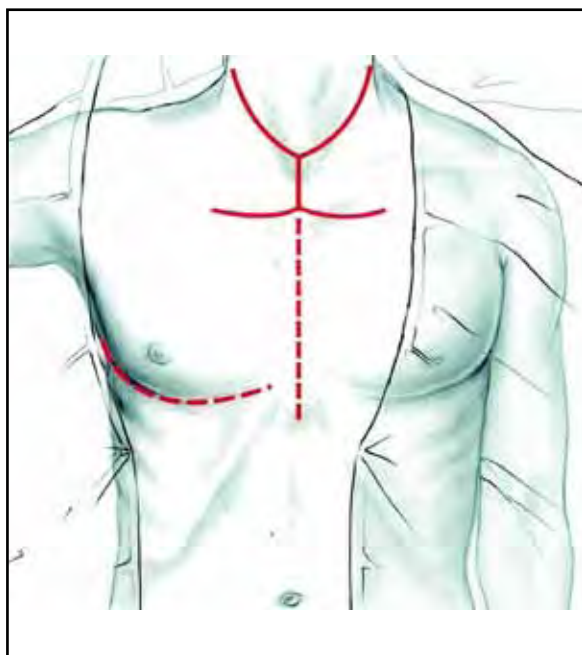


Figura XIII.7
Cervicotomía anterolateral con extensión al tórax por esternotomía.

Fuente: <http://ats.ctsnetjournals.org/content/vol72/issue2/images/large/11374.629.gr2.jpeg>

Incisión supraclavicular

La exposición operatoria de las lesiones en la zona I puede requerir una incisión supraclavicular con extirpación de la apófisis proximal de la clavícula o esternotomía mediana, es útil en el abordaje de los vasos subclavios o del plejo braquial.

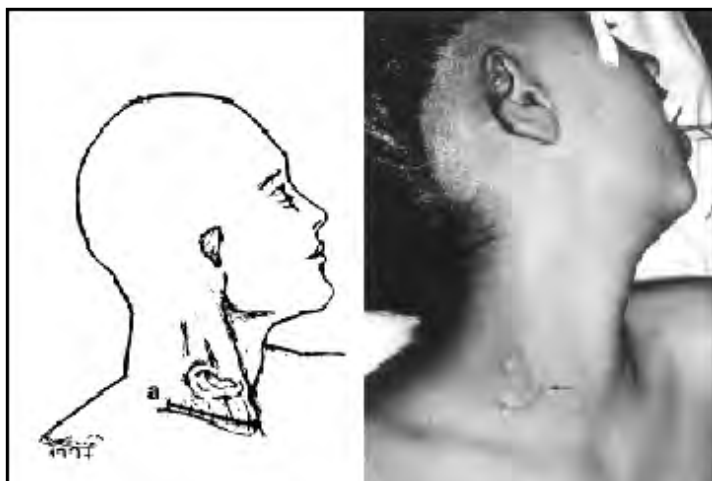


Figura XIII.8
Incisión supraclavicular

Fuente: <http://www.scielo.br/img/fbpe/spmj/v117n5/5a07f1.gif>

Cervicotomía transversal

Si hay sospecha o evidencia de que el proyectil atravesó la región cervical una incisión en collar puede permitir el acceso a los lados derecho e izquierdo del cuello evitando dos incisiones laterales pero puede ser limitada la exposición de algunas estructuras o si hay necesidad de extenderse a zona I o III.

Se debe utilizar cuando exista una lesión de tráquea, pero la urgencia sea relativa.

Combinadas

La incisión longitudinal puede continuarse con una esternotomía si se requiere control de los grandes vasos o prolongarse hacia la región supraclavicular cuando se combinan heridas de esófago y arteria carótida con lesiones del plejo braquial o de los vasos subclavios. En ocasiones, la esternotomía debe asociarse a toracotomía anterolateral – en libro abierto – para el abordaje de los vasos subclavios. En caso de compromiso de ambos lados del cuello, la exploración debe ser bilateral mediante incisiones longitudinales.

Cualquier incisión puede extenderse sin dificultades al interior del tórax si se requiere mejorar la exposición y el control vascular.

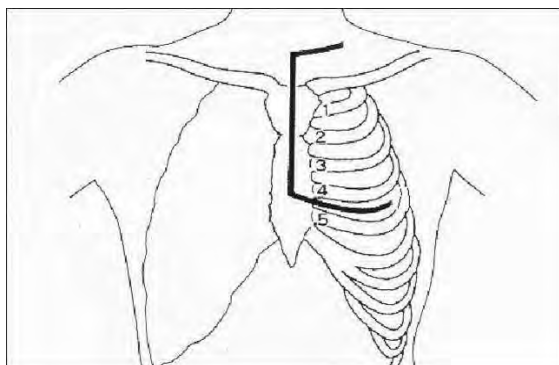


Figura XIII.9

Incisión en libro abierto

Fuente: <http://www.ctsnet.org/graphics/experts/Thoracic/flores/Picture08.jpg>

Requerimientos mínimos para cirugía

Para estos procedimientos se utilizan clamps vasculares atraumáticos angulados y rectos, largos y cortos, clamps bulldog atraumáticos, sistema de shunt vascular, separador de autoestático, pinzas de disección vascular, separador de vena, BC loop de colores, suturas monofilamento no absorbibles desde 3/0 hasta 7/0, sutura multifilamento absorbible del calibre 3/0. Drenajes blandos abiertos, tipo Penrose, y cerrados de vacío, tipo Blake o Jackson Pratt. Sondas para nutrición gástrica de silicona grado médico o de polietileno. Cánulas de traqueostomía desde el número 5 FR hasta el 8 FR. Un muy buen sistema de aspiración, y algunos materiales hemostáticos como la cera para hueso, la celulosa oxidada o esponjas de gelatina.

Conducta operatoria

Al efectuar la exposición del área lesionada, la prioridad es el control de la hemorragia y luego la exploración de los demás órganos de acuerdo con la trayectoria de la herida.

Lesiones vasculares

Las heridas penetrantes la estructura vascular que mas frecuentemente lesionan son las venas yugulares y requieren diferente tratamiento según sean las externas o las internas. Las yugulares externas se pueden ligar simultáneamente, cuando se compromete la vena yugular interna. Si el paciente está estable y las condiciones lo permiten, se debe hacer la reparación, bien sea rafia primaria, resección y anastomosis o el parche con otra vena; si el paciente está inestable o las condiciones locales no permiten la reconstrucción, se hará ligadura. En ningún caso se debe hacer ligadura bilateral de las venas yugulares internas.

Si hay lesión de la arteria vertebral, se debe hacer ligadura de los dos cabos; cuando esto no es posible, se deben taponar los agujeros con hemostáticos para que se forme un trombo y realizar arteriografía postoperatoria para verificar la hemostasia lograda con la maniobra anterior o completar con embolización. Si esta lesión se descubre por arteriografía o angiotomografía y hay trombosis del vaso, solo se hará seguimiento.

El reparo de las lesiones de la arteria carótida depende de las condiciones del paciente:

El paciente estable asintomático se observa durante 24 horas y, simultáneamente, se estudia la lesión del cuello. Si la herida es por arma de fuego y no hay orificio de salida ni localización clínica del proyectil, se deben hacer estudios con radiografías de cuello, cráneo y tórax para localizarlo. De acuerdo con estas, se define si el paciente requiere o no una arteriografía. Si existe hematoma, monoparesia, síndrome de Horner o la localización de la bala está en un trayecto vascular, se justifica la angiografía o angiotomografía para definir si es necesaria la cirugía.

Si el paciente tiene síntomas de lesión vascular debe remitirse de inmediato a cirugía, si son síntomas de una lesión orgánica concomitante – esófago, tráquea o hipofaringe la cirugía también es necesaria.

Cuando los signos son neurológicos, bien sean leves o moderados, y la lesión se encuentra en zonas I y III, debe hacerse arteriografía de los cuatro vasos carotideos. Si es positiva se realiza la cirugía, si no lo es el paciente se deja en observación. Si la lesión está en la zona II, se mantiene al paciente en observación y se hacen estudios para confirmar o descartar heridas de otros sistemas

En los casos en que existen signos neurológicos severos como hemiplejía flácida y coma en paciente inestable con lesión de más de seis horas, se debe ligar la carótida. También debe ligarse si técnicamente la lesión es irreparable o hay ausencia de flujo retrógrado refractario o cuando existe absceso o infección local. Si lleva menos de seis horas, debe hacerse la revascularización mediante una anastomosis término-terminal, colocación de puente venoso o sintético con sutura monofilamento no absorbible de calibre 6/0 o 7/0, así como en los casos en que la lesión está en la zona III y hay grave dificultad técnica mediante derivaciones extracraneales e intracraneales a través de un puente desde la arteria temporal hasta la arteria Silvana, la cual es rama terminal de la arteria cerebral media.

El uso de shunt vasculares se puede emplear como técnica de control del daño si no se cuenta con los implementos necesarios para la reparación primaria pero se debe contar con un centro de referencia cercano donde remitir el paciente para el reparo definitivo.

En el paciente estable, en conjunto con el neurocirujano, se define si debe hacerse una tomografía o arteriografía. Si esta es positiva y han transcurrido menos de seis horas, se debe revascularizar, al igual que si ha pasado este tiempo, pero el paciente tiene permeabilidad y flujo retrógrado. En los casos en que han pasado seis horas y hay trombosis arterial y un TAC que demuestre infarto isquémico, el seguimiento debe ser expectante, pues no existen posibilidades de mejoría y puede empeorar el cuadro.

En los casos de trauma cerrado, la gran dificultad es hacer el diagnóstico de la lesión. Frecuentemente coexiste con un trauma de columna y una lesión medular, lo cual dificulta la detección inicial del problema. El diagnóstico se establece por la aparición de signos neurológicos tardíos. La arteriografía suele demostrar la lesión, casi siempre trombótica, o la aparición de un desgarro subintimal. Si el paciente es asintomático, puede permanecer en observación y deberá anticoagularse al menos durante seis meses, pero si aparece isquemia cerebral transitoria o progresiva se justifica la reparación.

Lesiones de vía aérea

Las lesiones de laringe –por ejemplo fracturas simples estables y no desplazadas– se suturan con monofilamento 3/0 absorbible sin incluir la mucosa para evitar los granulomas. Las fracturas con minuta con colapso laríngeo requieren traqueostomía previa de urgencia. En estos pacientes, se debe practicar laringotomía para corregir las fracturas y luxaciones. Los defectos de la mucosa se corrigen con rotación de colgajos; las suturas deben hacerse con material absorbible. Los cartílagos se suturan con material no absorbible. No se recomiendan desbridamientos extensos, sino solamente los estrictamente necesarios. En todas estas reparaciones, debe dejarse soporte interno durante dos o tres semanas y se deben usar antibióticos de amplio espectro. De ser posible, se debe solicitarse el concurso del otorrinolaringólogo.

Las lesiones simples de la tráquea sin colapso ni destrucción de más de dos anillos se suturan con monofilamento no absorbible o absorbible a largo plazo como el PDS II®. Las lesiones complejas con avulsiones de más de seis centímetros se pueden manejar con resección y anastomosis término-terminal, movilizándolo previamente la tráquea. Una alternativa para avulsiones con más del 30% de la circunferencia de los anillos es dejar un colgajo mioperióstico del esternocleidomastoideo.

Lesiones de vía digestiva

Se deberá exponer ampliamente la región faringoesofágica si la lesión es alta; si es mediana o baja, se expone el compartimiento visceral del cuello. Deberá suturarse en un plano con puntos separados no absorbibles o en dos planos de material absorbible con Vicryl® 3/0 para la mucosa, y no absorbible Prolene® 3/0. Para el plano muscular deberá dejarse drenaje en el lecho quirúrgico, cercano a la sutura, el cual se retira a los diez días. De preferencia, la alimentación será por sonda de gastroclisis; se inicia a las 24 horas del reparo y se debe mantener por 5 a 7 días. Los antibióticos formarán siempre parte del tratamiento y la herida generalmente cierra en 7 a 10 días.

Las suturas de heridas penetrantes de esófago o hipofaringe se deben realizar en las primeras 24 horas de ocurrido el trauma. Las conductas de suturas posteriores a este tiempo obligan a un análisis estricto de la contaminación local, las condiciones del tejido lesionado que preferiblemente no requieran desbridamientos amplios. Siempre se debe dejar drenado el espacio contiguo al reparo, ya que cuanto más tiempo pasa después de la lesión mayor es la probabilidad de filtrar y desarrollar una fístula. Si la lesión está infectada o tiene más de 48 horas de evolución, se debe manejar de entrada como fístula y se debe dejar drenada o realizar laringostomías o esofagostomías derivativas próximas a la lesión, con cerclaje distal y colocación de una sonda gástrica o gastrostomía para alimentación. En lesiones combinadas de vía aérea y digestiva o en heridas con gran pérdida de sustancia que se reparen tempranamente, se debe realizar la interposición de colgajos musculares para evitar la formación de fístulas traqueoesofágicas. Se prefiere usar el haz esternal del esternocleidomastoideo. En estos casos, se alimenta al paciente por gastrostomía o por nutrición parenteral total.

Se debe realizar esofagograma de control para el seguimiento. No existe diferencia entre las suturas en uno o dos planos.

Lesiones glandulares, tiroides y paratiroides

Para el tratamiento de la glándula tiroides basta la hemostasia y el desbridamiento del tejido desvitalizado. En el caso de las paratiroides, puede researse el tejido desvitalizado si el compromiso es parcial. Cuando se sospeche compromiso total, debe reimplantarse por lo menos una de ellas en el músculo esternocleidomastoideo. Las glándulas salivales se tratan con desbridamiento, hemostasia y drenaje; si la lesión es severa se puede resear la glándula con ligadura del conducto de Wharton. Si la glándula se va a conservar y hay lesión del conducto, este se debe reconstruir sobre un tutor que se saca a través del orificio de la mucosa yugal.

Lesiones nerviosas

Se tratan inicialmente con reconstrucción suturando el perineuro con material absorbible 8/0 o 9/0. En general, el pronóstico es malo, con excepción del nervio hipogloso y de la rama mandibular del facial. Los resultados obtenidos con la reparación del nervio laríngeo recurrente no son buenos.

Conclusiones

Durante la revisión primaria, se identifican las lesiones que amenazan la vida y, simultáneamente, se comienza su tratamiento, las obstrucciones de la vía aérea son la prioridad.

En todo paciente que haya sufrido trauma del cuello, debe considerarse que existe lesión de la columna cervical hasta que una evaluación completa la haya descartado totalmente.

En la evaluación primaria, identificar y tratar de forma inmediata el neumotórax a tensión y el taponamiento cardíaco.

La sensibilidad y la especificidad de la valoración clínica en trauma de cuello oscilan entre 67 y 90%, con una exactitud diagnóstica de 45 a 90%. Estas cifras indican que, en casos de estabilidad hemodinámica y respiratoria, el paciente requiere un estudio y manejo selectivo.

Las lesiones no diagnosticadas o descubiertas tardíamente ocurren en aquellos pacientes con manifestaciones clínicas mínimas al ingreso o con compromiso vascular hipovolemico tan severo que requirieran control de daño, la revisión secundaria y terciaria debe ser una prioridad en ellos porque las lesiones de la vía aérea y el tracto digestivo superior pueden pasar inadvertidas fácilmente si el cirujano no es acucioso en su valoración clínica, se deben realizar nasolaringoscopia, esofagograma y esofagoscopia.

El examen físico del cuello debe centrarse en el examen de las estructuras anatómicas que contiene y en las manifestaciones clínicas de su lesión.

En la vía aérea, se evaluar estado de conciencia, signos de dificultad respiratoria, hemoptisis o heridas soplantes, escuchar flujo de aire a través de la vía respiratoria y valorar la calidad de voz.

En la ventilación, ante la presencia de cualquier lesión cervical, especialmente cuando existe trauma penetrante en la Zona I, descartar neumotórax a tensión o neumotórax abierto.

Recordar que el sangrado de las lesiones cervicales no solamente tiene las consecuencias hemodinámicas de toda hemorragia, sino que los hematomas en expansión pueden causar obstrucción progresiva de la vía aérea y amenazar seriamente la vida.

A nivel neurológico, resulta fundamental emplear la Escala de Coma de Glasgow y la reactividad pupilar; además, se debe tener en cuenta el estado de conciencia al ingreso y su evaluación posterior. Es necesario investigar síndrome de Horner y Síndrome Brown Sequard.

Indicaciones para realizar cirugía son obstrucción de la vía aérea, hemorragia arterial o venosa, presencia de déficit neurológico.

La angiografía sigue siendo el método ideal para el diagnóstico de lesiones vasculares; sin embargo, la angiotomografía tiene el mismo desempeño y no es invasiva. El eco Doppler con color ha demostrado sensibilidad y especificidad similar a la de la angiografía para detección de esas lesiones.

La cervicotomía lateral longitudinal es la incisión más aconsejada en urgencias por compromiso vascular o de esófago.

Cirugía inmediata

Signos evidentes de sangrado activo.
Heridas penetrantes de la vía aérea.
Hematoma en expansión.
Shock en presencia de heridas de la Zona I

Cirugía después de estudios complementarios

Endoscopia y esofagograma positivos.
Enfisema subcutáneo no explicable por el tamaño de la lesión en trauma con esofagograma y endoscopia normales.
Heridas penetrantes de la Zona II con cualquier signo de lesión vascular, digestiva o de la vía aérea.
Arteriografía o angiotomografía con evidencia de lesión vascular.

Bibliografía

1. Jaime CM., Restrepo CJ, Munera DA; Manual de normas y procedimientos en trauma, cap:12; p. 200- 212, 3ra Ed; 2006.
2. Rodriguez A, Ferrada R, Trauma, Sociedad Panamericana de Trauma. "Trauma de Cuello", p. 239-253; 1997.
3. Skandalakis J.E, Skandalakis P.N, Skandalakis L.J. Surgical Anatomy and Technique. Neck, Capitulo 2, p. 19 – 53, Second edition, 2000.
4. Roon AJ, Christiansen N: Evaluation and treatment of penetrating surgical injuries, J. Trauma 19:391, 1979.
5. Weigelt JA, Thal ER, Sneyder WH, et al: Diagnosis of penetrating cervical esophageal injuries. Am J Surg 154:619,1987.
6. Múnera F, Soto JA; Palacio DM, et al: Penetrating Neck Injuries: Helical CT Angiography for Initial Evaluation. Radiology, 216:356-362; August 2000.
7. Robert P. Winter, MD; John A. Weigelt, MD. Cervical Esophageal Trauma Incidence and Cause of Esophageal Fistulas, Arch Surg. 125(7):849-852; 1990.
8. Saletta, J.D., Monson,D.O.,Freeark R.J.: Carotid vertebral trauma. J Traumam, 15:987,1975.
9. Saletta, J.D., Lowe R.J.,Lim L.T.,Moss G.S., Penetrating trauma of the neck. J Trauma 16:579.1976
10. Wu JT, Mattox KL, Wall MJ Jr: Esophageal perforations: new perspectives and treaGupta NM, Kaman L: Personal management of 57 consecutive patients with esophageal perforation. Am J Surg 2004, 187(1):58-63.tment paradigms. JTrauma, 63(5):1173-1184; 2007.
11. Gupta NM, Kaman L: Personal management of 57 consecutive patients with esophageal perforation. Am J Surg, 187(1):58-63; 2004.
12. Asensio JA, Chahwan S, Forno W: Penetrating esophageal injuries: multicenter study of the American Association for the Surgery of Trauma. J Trauma, 50(2):289-296; 2001.
13. Han SY, McElvein RB, Aldrete JS, Tishler JM: Perforations of the esophagus: correlation of site and cause with plain film findings. AJR, 145:537-540; 1985.
14. Brinster CJ, Singhal S, Lee L, Marshall MB, Kaiser LR, Kucharczuk JC: Evolving Options in the Management of Esophageal Perforation. Ann Thorac Surg, 77:1475-1483; 2004.
15. Mark L. Shapiro,Carotid Artery Injury,Arch Surg; 140: 211-212; 2005.
16. Onat et al. Journal of Cardiothoracic Surgery, 5:46, 2010. <http://www.cardiothoracicsurgery.org/content/5/1/46>
17. Kendall JL, Anglin D, Demetriades D. Contemporary issues in trauma. Penetrating neck trauma. Emergency Medicine. Clin N Am; 16: 85-105; 1998.
18. Schwartz S, Shires T, Spencer F (eds). Principios de Cirugía. Traumatismos. Vol 1. México: Interamericana. 187-245; 1991.
19. Demetriades D, Asensio JA, Velmahos G, Thal E. Complex and challenging problems in trauma surgery. Surg Clin N Am; 76: 661-683; 1996.
20. Demetraides D, Theodorou D, Cornweil E, Berne TV, Asensio JA et al. Evaluation of penetrating injuries of the neck. Study prospective of 223 patients. World J Surg; 21: 41 48; 1997.

21. Apffelstaedt J, Muller R. Results of mandatory exploration for penetrating neck trauma. *World J Surg*; 18: 917-920; 1994.
22. Ngakane H, Muckart DJ, Luvuno F. Penetrating visceral injuries of the neck: results of a conservative management policy. *Br J Surg* 77: 908-910; 1990;.
23. Beitsch P, Weigelt J, Flynn E, Easley S. Physical examination and arteriography in patients with penetrating zone II neck wounds. *Arch Surg*; 129: 577-581; 1994.
24. Rao P, Rao I, Sharma P, Vinzons AT, Nassoura Z, Stahi W. Cervical vascular injuries: A trauma center experience. *Surgery*; 114: 527-531; 1993.
25. Frykberg E, Vines F, Alexander R. The natural history of clinically occult arterial injuries: A prospective evaluation. *J Trauma*; 29: 577-583; 1989.
26. Stain S, Yellin A, Weaver FA, Pentecost MJ. Selective management of nonocclusive arterial injuries. *Arch Surg*; 124: 1136-1140; 1989.
27. Obeid F, Haddad G, Horst HM, Bivins B. A critical reappraisal of mandatory exploration policy for penetrating wounds of the neck. *Surg Gynecol Obstet*; 160: 517-522; 1985.
28. Demetriades D, Charalambides D, Lakhoo M. Physical examination and selective conservative management in patients with penetrating injuries of the neck. *Br J Surg*; 80: 1534-1536; 1993.
29. Meyer J, Barret J, Schuier JJ, Flanigan DP. Mandatory vs selective exploration for penetrating neck trauma. A prospective assessment. *Arch Surg*; 122: 592-597; 1987.
30. Stone H, Callahan S. Soft tissue Injuries of the neck. *Surg Gynecol Obstet*; 117: 745-752; 1963.
31. Armstrong W, Detar T, Stanley R. Diagnosis and management of external penetrating cervical esophageal injuries. *Ann Otol Rhinol Laryngol*; 103: 863-871 ; 1994.
32. Cheadle W, Richardson D. Options in management of trauma to the esophagus. *Surg Gynecol Obstet*; 155: 380-384; 1982.
33. L. Testut, A. Latarjet. *TRATADO DE ANATOMÍA HUMANA*. 1979. Salvat editores. Barcelona.

XIV.

TRAUMA PENETRANTE DE TÓRAX

Julio Luis Guibert Vidal
Cirujano de Guerra CICR

Ricardo Uribe
Cirujano General – Trauma y Cuidado Crítico

Fabio Felipe Cortes Díaz
Cirujano General

Los objetivos de este capítulo son:

1. Identificar las lesiones de tórax que tengan riesgo vital
2. Revisar la fisiopatología de las lesiones
3. Conocer las bases de su tratamiento.

La importancia del diagnóstico y manejo precoz de las lesiones que involucran la ventilación se debe a la alta mortalidad que producen en un corto periodo. Después de la obstrucción de la vía aérea, los trastornos de la ventilación son la segunda causa de la mortalidad. De cada cuatro pacientes que mueren, uno fallece por un trauma de tórax.

El trauma de tórax afecta al 15% de las víctimas de guerra (tabla 1). Como regla general, el 10% de los pacientes presentan heridas no penetrantes que solo afectan tejidos blandos y su manejo son los cuidados básicos de la herida. En el restante 90%, las heridas son penetrantes a la cavidad.

La mayoría de las muertes por trauma torácico se presentan en la misma escena del accidente o incidente, especialmente debido a lesiones que se localizan en la región central del tórax (corazón, grandes vasos e hilio pulmonar). Las lesiones que comprometen el parénquima pulmonar, que son la gran mayoría (90%), pueden ser tratadas con toracostomía cerrada y manejo básico de la herida con alta probabilidad de sobrevida y sólo entre el 10 y el 15% necesitan tratamiento quirúrgico mayor (toracotomía).

De acuerdo con el mecanismo de trauma, la mortalidad varía para lesiones por armas cortopunzantes (entre 3 y 10%) y para lesiones por proyectiles de armas de fuego (entre 15 y 20%). En el trauma cerrado y por explosión, la mortalidad puede corresponder al 25%.

CAUSA	%
HPAF tórax	34
Desmembramiento	31
HPAF – Esquirlas SNC	17
HPAF abdominal	7
HPAF cuello	6
HPAF miembros	5

Tabla XIV.1
Causas de muerte en trauma de combate.
Fuente: HOSMIL 2008.

Las principales consecuencias del trauma torácico se originan en las alteraciones sobre la función ventilatoria y hemodinámica del paciente. La hemorragia, la contusión pulmonar y las alteraciones en la mecánica ventilatoria originan hipoxia, de manera que las intervenciones que se realizan tienen como finalidad restaurar una adecuada entrega de oxígeno a los tejidos. Esto se logra administrando oxígeno y restableciendo el flujo sanguíneo mediante la administración de sangre y el adecuado control de la hemorragia.

Consideraciones anatómicas

El borde superior del tórax se encuentra limitado por las clavículas por delante y el plano dado por la unión de los cuerpos vertebrales C7-T1 posteriormente. Allí se encuentran localizados las arterias principales (carótidas comunes, vertebrales), venas (yugulares anterior e interna), la tráquea, el esófago y la médula espinal.

En el interior del tórax y situados en la porción central encontramos el corazón y los vasos coronarios, los grandes vasos –incluidas las arterias (aorta, arco aórtico, innominadas, subclavia derecha, carótida común, subclavia izquierda y aorta descendente)–, las venas (vena cava superior e inferior, la vena ácigos, la vena braquiocefálica), las arterias y venas pulmonares, la tráquea distal y los bronquios principales, los pulmones y el esófago.

El borde inferior de la cavidad torácica está dado por el diafragma, que se inserta en el nivel anterior T6 y poco a poco va inclinándose hacia atrás hasta el nivel T12. Por tanto, lesiones penetrantes torácicas por debajo del nivel T4 (línea que une los pezones) tienen una alta probabilidad de compromiso de estructuras abdominales.

Dada la gran cantidad de estructuras vitales contenidas en el tórax, se han descrito en forma pedagógica dos áreas que aumentan el índice de sospecha de lesión de órganos específicos.

1. Área precordial. Límite superior: las clavículas y la horquilla esternal; límite inferior: los rebordes costales; límite lateral: la línea medio axilar; límite medial: la línea medio clavicular derecha. Heridas en esta zona alertan sobre compromiso cardíaco.
2. Área toracoabdominal. Zona cuyo límite superior es una línea imaginaria que une los pezones anteriormente y se proyecta hacia atrás uniendo los vértices de las escápulas. El límite inferior corresponde al reborde costal. En esta área, las heridas alertan sobre compromiso del diafragma y alta probabilidad de lesión de vísceras intraabdominales (30%).

Incidencia de compromiso abdominal en las heridas de tórax

El compromiso de vísceras abdominales secundario a trauma torácico es frecuente; oscila entre 10 y 40%. Los órganos más frecuentemente lesionados son: bazo, hígado estomago e intestino delgado. Por tanto, se debe mantener un alto índice de sospecha, especialmente en traumas localizados en el área toracoabdominal.

En trauma por proyectil, nunca se puede suponer que el trayecto del misil irá en una línea recta entre el sitio de entrada y el sitio de salida. Esta premisa no se puede utilizar en la predicción de lesiones a órganos; se debe mantener alto índice de sospecha en busca de lesiones ocultas que pueden ser asintomáticas. Además del desbridamiento de la herida y la inserción de tubos torácicos, la operación asociada más común de una lesión penetrante del tórax es la laparotomía.

La prevención del trauma, el manejo paramédico en el sitio del accidente y durante el traslado al hospital, la rapidez en el transporte, la reanimación vigorosa, los métodos diagnósticos eficientes y los servicios especializados de trauma han mejorado el pronóstico de estas lesiones.

La muerte que ocurre en el sitio del accidente o durante el transporte al hospital se debe a las siguientes patologías: neumotórax a tensión, asfixia traumática, tórax inestable, ruptura de los grandes vasos intratorácicos, contusión, ruptura cardiaca o trastornos del ritmo, embolismo aéreo, taponamiento cardiaco.

Control del daño

Se ha presentado controversia en relación con la participación del control del daño en el tórax. Los avances en este aspecto se refieren a la toracotomía realizada en urgencias para detener sangrados arteriales o venosos masivos, para resolver el taponamiento cardiaco y el embolismo aéreo.

La tractotomía como técnica quirúrgica desarrollada en los últimos años, la cual se basa en el control del sangrado mediante el uso de grapadoras o de la técnica manual, ha demostrado ser rápida y eficaz en el control del daño en tórax.

Reanimación primaria

Siguiendo los protocolos de reanimación, durante la valoración inicial se pueden diagnosticar las siguientes lesiones:

1. Neumotórax a tensión
2. Neumotórax abierto
3. Hemotórax masivo
4. Tórax inestable
5. Taponamiento cardiaco

Durante la valoración de "A" (vía aérea), se revisa:

- La conciencia mediante llamado sonoro o táctil; se pide ayuda, se coloca el collar cervical, se abre la boca en busca de la presencia de cuerpos extraños o secreciones, los cuales se extraen o se aspiran, se practica el MES para definir si el paciente está ventilando o no y se coloca oxígeno según la necesidad del paciente, mediante máscara facial, tubo endotraqueal, cricotiroidotomía, combitubo o cánula laríngea.

En "B" (ventilación) se realiza:

- *Inspección:* donde se observa la excursión de los dos hemitórax, la presencia de asimetrías, abombamientos, aplastamientos, deformidades, escalones, la presencia de heridas, laceraciones, hematomas y excoriaciones. Signos de dificultad respiratoria como taquipnea, bradipnea, polipnea, tirajes y retracciones. La presencia de cianosis, la cual puede tener origen ventilatorio o circulatorio. Disnea inspiratoria, espiratoria u ortopnea. Diferentes tipos de respiración (Biot, Kussmaul, Cheyne Stokes).
- *Palpación:* se determinan focos dolorosos que corresponden, por su dolor exquisito y la deformidad a fracturas costales. Enfisema subcutáneo local o generalizado, que se correlaciona con la presencia de lesiones de las vías respiratorias. Presencia de frémito vocal disminuido en los derrames o neumotórax y aumentado ante la presencia de consolidaciones
- *Percusión:* buscando timpanismo anormal en el neumotórax a tensión. Matidez anormal, la cual corresponde a derrames pleurales, sangrado o neumonías.
- *Auscultación pulmonar:* se realiza en el siguiente orden, en busca de sonidos normales o anormales, como la ausencia o disminución del murmullo vesicular en neumotórax o hemotórax. Ruidos agregados, sibilancias o roncus en caso de broncoaspiración; estertores o frotos pleurales.
- Con la cabeza fija en posición neutra, se revisa el cuello donde se observa si la tráquea se encuentra central o lateralizada. Si las yugulares se encuentran normales, colapsadas o ingurgitadas.

Neumotórax a tensión

Neumotórax a tensión no es habitual en las lesiones por proyectiles, pero en heridas por fragmentación su presentación puede acercarse de 5 a 7%. En heridas con arma cortopunzante, se encuentra en menos de 3% de los casos.

El neumotórax a tensión se produce cuando entra aire externo a través de la pared del tórax, o, se rompen las vías aéreas al espacio pleural con un mecanismo de válvula que permite su entrada pero no permite su salida. Además, hay un aumento sostenido de la presión. Entonces el aire se acumula, el pulmón colapsa, el diafragma se aplana y se invierte, los espacios intercostales aumentan, el mediastino se desplaza hacia el lado contralateral, las cavas se angulan, la precarga cae, la poscarga aumenta por vasoconstricción refleja y el gasto cardiaco finalmente disminuye.

El diagnóstico se realiza así: a la inspección del hemitórax lesionado se encuentra elevado y sin movimiento, mientras el hemitórax sano se moviliza; a la palpación, se puede encontrar enfisema subcutáneo; a la percusión, timpanismo; a la auscultación no se encuentra ventilación y en la revisión del cuello encontramos la tráquea desviada (en jóvenes) hacia el lado contrario y las yugulares, ingurgitadas.

El tratamiento consiste en descompresión torácica inmediata mediante aguja, la cual se coloca a nivel del segundo espacio intercostal con línea medio clavicular (dos traveses de dedo desde el borde inferior de la clavícula). La salida de aire confirma el diagnóstico. Se debe utilizar catéter calibre 14-16; una vez se haya evacuado se procederá a colocar el tubo de tórax.

Un paciente con una herida de tórax, que se presenta con una vía aérea libre y dificultad para respirar, tiene un neumotórax a tensión hasta que se demuestre lo contrario y exige una descompresión rápida y la inserción de un tubo torácico. No sobra insistir que el diagnóstico de esta entidad es absolutamente clínico no radiológico. La sola sospecha obliga a actuar en consecuencia, es decir, aplicar descompresión con aguja.

Válvula de Heimlich improvisada. Una cánula de gran calibre es insertada en el borde superior de la costilla del 2 espacio intercostal línea media claviculal. Un dedo de guante con una incisión de 1 cm es atado a la cánula.

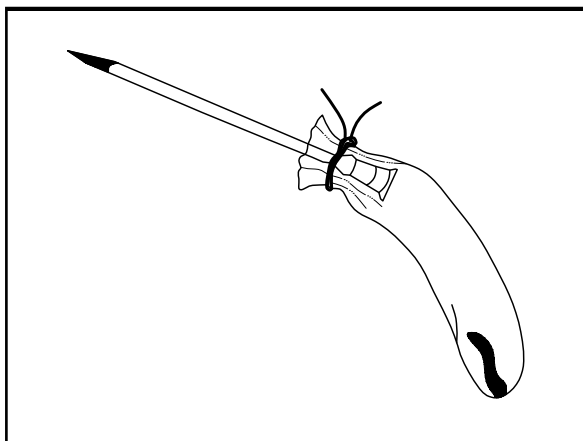


Figura XIV.2
Trocar con dedo de guante con abertura de un cm para producir efecto de válvula.

Fuente: ICRC Surgery for Victims of War Dufour.

Neumotórax abierto

Si el tamaño del defecto en la pared del tórax es mayor de dos tercios del diámetro de la tráquea, entonces el aire pasara preferencialmente a través del defecto, causando dificultad respiratoria e hipoxia.

El tratamiento de emergencia consiste en cubrir el defecto con apósito o vendaje plástico, fijando tres de sus lados a la pared y dejando el cuarto lado libre para permitir la salida de aire previniendo la aparición de neumotórax a tensión. Idealmente, se debe colocar tubo de tórax lo más alejado posible de la herida; nunca a través del defecto, El cierre del defecto puede requerir cirugía.

En resumen, el neumotórax abierto se puede presentar en dos formas:

1. Como una herida que sopla de tiempo en tiempo. Su manejo es convertirlo en un neumotórax cerrado, mediante el taponamiento de la herida con gasas. Posteriormente, se coloca un tubo de tórax a drenaje cerrado.
2. La segunda opción es la presencia de una herida grande de toracotomía traumática con o sin exposición de las vísceras intratorácicas, en la cual –después de practicar la reanimación de A, en la sección B (ventilación)– el tratamiento específico consiste en cerrar parcialmente la herida, sellándola por tres de sus lados para que funcione como una válvula de seguridad por si se presenta un neumotórax a tensión. Este sellado permite corregir el movimiento de balanceo del mediastino y es seguido por la colocación de un tubo de tórax a drenaje y muy posiblemente tiene opción quirúrgica.

Hemotórax masivo

Se define como la presencia de más de 1500 cc de sangre en el tórax al paso del tubo de tórax. Generalmente, es secundario a trauma penetrante y puede representar lesiones de corazón y de grandes vasos. Es usual encontrarlos en trauma cerrado

El diagnóstico del hemotórax masivo se realiza de forma clínica en un paciente que ingresa al servicio de urgencias con herida en el tórax o cercana. A la inspección, se

observa la herida, el hemitórax comprometido está abombado o se moviliza poco, mientras el otro excursiona en forma normal; a la palpación, por lo general no hay enfisema subcutáneo. La percusión es mate, en la auscultación no se encuentra ventilación; en el cuello, la tráquea por lo general está central, las yugulares se encuentran colapsadas. El tratamiento es la colocación de un tubo de tórax. La sangre puede ser recogida para autotransfusión. Estos pacientes requieren valoración por el cirujano de trauma.



Figura XIV.3
Hemotorax masivo

Fuente: Hospital San Juan de Dios - Bogotá

Tórax inestable

El diagnóstico del tórax inestable se realiza mediante inspección. Se observa una mala mecánica ventilatoria, la frecuencia es del 5% y la mortalidad está entre 11 y 16%.

Se necesitan fracturas dobles en tres arcos costales contiguos para obtener un movimiento paradójico de la reja costal.

La mecánica ventilatoria tiene dos componentes que contribuyen a las manifestaciones del paciente.

1. El movimiento de vaivén del volumen corriente que causa la respiración paradójica. Cuando se produce la inspiración, el aire ingresa a las vías respiratorias y se distribuye en forma principal hacia el hemitórax sano. Al producirse la espiración, hay una contaminación del volumen corriente por CO₂ hacia el hemitorax afectado debido al mal funcionamiento de la mecánica ventilatoria; entonces la concentración de CO₂ en plasma se eleva en forma vertiginosa.
2. El movimiento mediastinal que, por angulación de las cavas, contribuye al estado de shock.

Los principios básicos del tratamiento son:

1. Control del dolor.
2. Drenaje de la cavidad torácica si hay lesiones que lo ameritan.
3. Terapia respiratoria.
4. Oxígeno suplementario, presión positiva con máscara (EPAP).
5. Intubación naso u orotraqueal si se presentan las indicaciones para realizar estos procedimientos. Se debe tener en cuenta que la ventilación mecánica permite la estabilización interna de la reja costal.

6. Bloqueos intercostales evitando: neumotórax, hemotórax o la infección de los tejidos blandos por las punciones repetidas.
7. Si con los puntos anteriores se logra mantener una PaO₂ y una PaCO₂ dentro de parámetros normales, no interesa el grado de movimiento paradójico de la reja costal para continuar con un tratamiento sin ventilación mecánica.

Es importante resaltar que la falla ventilatoria (hipoxia) observada en estos pacientes se debe principalmente a la severa contusión pulmonar subyacente que acompaña a este tipo de lesión, la cual se agrava por el dolor que impide una adecuada expansión torácica. Por tanto, disminuye el volumen corriente, originando atelectasias. Sumado a esto, el mecanismo de la tos es ineficiente y causa obstrucción bronquial por secreciones.

El diagnóstico es clínico: observación del movimiento paradójico, palpación de la pared torácica y presencia de signos externos de trauma. La radiografía de tórax puede no revelar fracturas, pero su importancia radica en poder descartar hemo o neumotórax y la presencia de contusión pulmonar. El manejo de esta entidad consiste en optimizar y preservar la función ventilatoria mediante la administración de oxígeno, control del dolor, adecuada hidratación y terapia respiratoria.

Para el control del dolor, se pueden utilizar analgésicos endovenosos, bloqueos costales con anestésicos locales o anestesia peridural alta.

Se deben drenar hemo o neumotórax mediante toracotomías cerradas, rara vez está indicada la fijación costal quirúrgica. La ventilación mecánica estará indicada de acuerdo al grado de falla ventilatoria y de hipoxia. Tabla 1

Indicaciones de ventilación mecánica

1. PaO₂ <50 mm Hg con F_iO₂ del 50%
2. PCO₂>50 mm Hg con F_iO₂ del 50%
3. FR >24/min (35)
4. Capacidad vital < 10 /kg
5. Acidosis respiratoria o metabólica.

Las indicaciones para practicar toracotomía en pacientes con hemotórax son:

1. Drenaje de más de 1500 cc sangre al paso del tubo de tórax
2. Drenaje de 200 cc/HR por 3 horas
3. Inestabilidad hemodinámica o shock

La fijación externa del tórax se debe realizar cuando hay indicaciones de toracotomía para manejar otro tipo de lesiones intratorácicas.

Hay una serie de anormalidades que los pacientes que sobreviven a un tórax inestable presentan : disnea (63%), dolor crónico de la pared del tórax (49%), trastornos en los parámetros de la espirometría (57%).

Durante la realización "C" (circulación), el protocolo corresponde a buscar y detener la hemorragia haciendo presión sobre el sitio del sangrado. Se buscan los signos que nos permiten conocer el estado hemodinámico del paciente: pulso radial, femoral o carotideo; se busca sudoración, tiempo de llenado capilar, temperatura, color; se toma la presión arterial y se accede a dos venas antecubitales con toma de muestras de laboratorio; se reserva de sangre y se inician los cristaloides 1.000 cc en cada vena.

Se auscultan los ruidos cardiacos como ayuda en el diagnóstico del taponamiento cardiaco, se observa en el cuello la posición de la tráquea y las yugulares, se coloca un monitor cardiaco en I DII, donde se observan los ritmos y los cambios de voltaje.

Taponamiento cardiaco

Se define como el acúmulo en forma aguda o crónica de líquido en el saco pericárdico, dependiendo de la velocidad de acúmulo de ese líquido, el paciente se taponar en forma más o menos rápida.

La mayoría de las lesiones penetrantes en la región precordial están en riesgo de desarrollar taponamiento cardiaco, dado por sangrado en el saco pericárdico, originando restricción de la función miocárdica. Se sabe que pequeñas cantidades de líquido, por ejemplo 100 cc, son suficientes para alterar la mecánica cardiaca.

La tríada de Beck se observa en el 15% de los pacientes con taponamiento cardiaco, la presencia de yugulares distendidas, ruidos cardiacos velados e hipotensión confirma dicho diagnóstico. Sin embargo, cierto número de pacientes pueden presentarse asintomáticos en los servicios de urgencias.

El uso de la ecografía nos ayuda a descartar o confirmar la presencia de taponamiento. La pericardiocentesis debe realizarse en forma inmediata; la sola evacuación de 20 a 50 cc restituye la fisiología cardiaca. Siempre debe estar un cirujano listo para la intervención quirúrgica urgente.

El tratamiento quirúrgico es reparar el sitio de lesión, bien sea cardiaca o de los grandes vasos. El abordaje puede realizarse mediante esternotomía media o toracotomía anterolateral izquierda.

El tratamiento activo y adecuado del shock previene o minimiza las complicaciones después de la lesión.

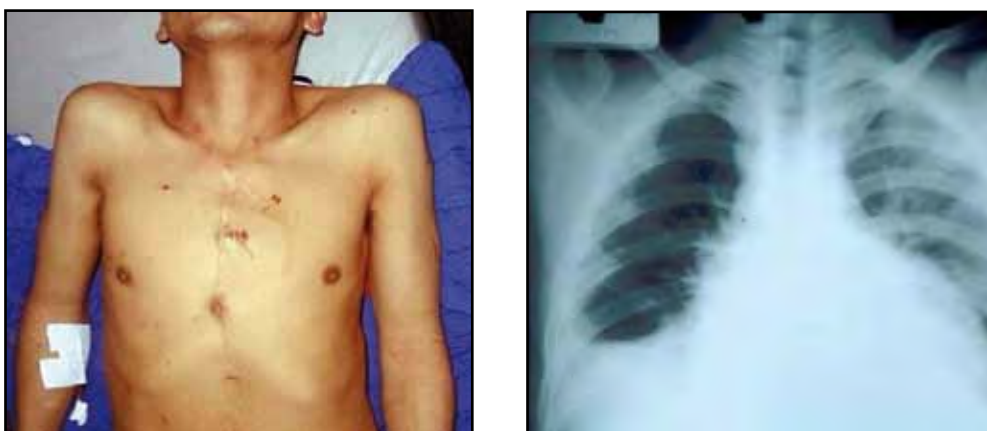


Figura XIV.4
Taponamiento cardiaco

Fuente: Hospital San Juan de Dios - Bogotá

Valoración secundaria

Durante la valoración secundaria, se realiza la inspección, palpación, percusión y auscultación en forma topográfica desde cabeza, cara, cuello, tórax, abdomen, extremidades y espalda. Se debe obtener la historia clínica completa de quienes conozcan los detalles, incluidos:

- A** Alergias
- M** Medicamentos que use el paciente
- P** Historia clínica pasada y embarazo
- L** Hora de la última comida
- E** Eventos especiales.

Durante esta segunda fase se pueden realizar los siguientes diagnósticos:

1. Neumotórax simple
2. Hemotórax simple
3. Hemoneumotórax
4. Tórax inestable
5. Contusión pulmonar
6. Lesión de grandes vasos y ruptura aórtica
7. Fracturas costales
8. Lesión traqueo bronquial
9. Ruptura esofágica
10. Hernia diafragmática
11. Contusión miocárdica

Neumotórax simple

Menos del 20% de los pacientes con lesiones penetrantes del tórax tienen solo pneumotórax, la presencia de enfisema subcutáneo, percusión con hipersonoridad, hipoventilación a la auscultación y en la placa de tórax la presencia de líneas pleurales que corresponden a neumotórax. El tratamiento es un tubo de tórax a drenaje cerrado. Las fugas de aire no serán grandes si solamente el parénquima pulmonar está lesionado. Cuando la expansión pulmonar es completa y se logra aposición pleural, la fuga terminará en dos o tres días.

Hemotórax simple

Tiene una frecuencia del 36 a 85%, Se define como la presencia de sangre en la cavidad pleural. Produce matidez a la percusión del tórax, como signo distintivo en relación con el neumotórax simple. Usualmente, se encuentra asociado a trauma abierto y a la presencia de neumotórax, caso en el cual el diagnóstico corresponde a un hemoneumotórax. El manejo se realiza en forma exitosa en el 85% de los casos con un tubo de tórax (TDC) número 34 o 36.

Contusión pulmonar

Se define como la presencia de líquido, sangre, plasma o linfa en los alvéolos y en el intersticio. Tiene una mortalidad del 22 al 30%. Se debe realizar el diagnóstico diferencial con la broncoaspiración. Cuando ocurre el aplastamiento del tórax, hay presencia de salida de elementos formes de los vasos sanguíneos al intersticio y del intersticio al alveolo. Se presentan áreas bien profundidas, pero mal ventiladas, llamadas "shunt" intrapulmonares, produciendo un mal intercambio gaseoso. La presencia de exudados alveolares facilitan la infección de las vías respiratorias y la aparición del temido síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA).

La clínica tiene un espectro muy amplio que va desde mínimas manifestaciones hasta severo compromiso de la función ventilatoria, manifestada por estertores, hipoventilación, hipoxemia y opacidad algodonosa con broncograma aéreo en los Rx de tórax.

La tomografía axial computadorizada (TAC) hace el diagnóstico de la magnitud de la contusión pulmonar y la sintomatología con los valores de los gases arteriovenosos dan el diagnóstico de la severidad del problema.

El tratamiento es el siguiente:

1. Oxígeno
2. Terapia respiratoria.
3. Ventilación mecánica (si se requiere)

Lesiones de grandes vasos

Tiene una mortalidad cercana al 90%, la cual se presenta en el sitio del accidente por ruptura de la aorta. En el trauma cerrado, se presenta la lesión a la salida de la válvula aórtica o distal al ligamento arterioso debido a que en estas áreas anatómicas la aorta es fija y se encuentra en relación con un segmento proximal o distal móvil que se puede desplazar fácilmente. Si la ruptura proximal está contenida, el hematoma se puede drenar al pericardio con taponamiento cardiaco o producir disección u oclusiones de las arterias coronarias con infartos masivos (un hallazgo menos frecuente es la insuficiencia aórtica).

Si la ruptura es en el ligamento arterioso y está contenido, se encuentran signos similares a los de la coartación aórtica (hipotensión o ausencia de pulsos en los miembros inferiores e hipertensión en los superiores).

Los pacientes tienen dos formas de presentación:

1. Hemodinámicamente inestables o agónicos, asociados a hemotórax masivo. Estos deben ser reanimados, según los parámetros ya reconocidos, colocar un tubo de tórax y proceder al salvamento de la sangre para autotransfusión. Requieren cirugía inmediata.
2. Pacientes que ingresan estables hemodinámicamente y permiten estudios arteriográficos en diferentes incidencias o de angio-TAC con contraste IV, para diagnosticar las lesiones.

Se identificó una serie de criterios en la radiografía de tórax posteroanterior y lateral, los cuales se relacionaron con lesiones de aorta y de los grandes vasos, estos son:

1. Un mediastino amplio mayor de 8 cm.
2. Desplazamiento mayor de 140 grados del bronquio fuente izquierdo.
3. Obliteración del botón aórtico.
4. Desviación del tubo orotraqueal o SNG, a la derecha.
5. Fractura de la primera o segunda costillas, escápula o esternón.
6. Hematoma apical derecho.
7. Obliteración de la ventana aortopulmonar en la radiografía lateral.
8. Desplazamiento anterior de la tráquea en la radiografía lateral.
9. Fractura-dislocación de la columna torácica.
10. Línea cálcica en el botón aórtico.
11. Doble contorno de la aorta.
12. Múltiples fracturas costales izquierdas.
13. Hemotórax masivo.

Tratamiento

Junto con la reanimación inicial, la mayoría de las lesiones requieren tratamiento quirúrgico, que varía de acuerdo con el tipo de herida encontrada.

Trauma traqueobronquial

Se presenta en menos del 1%. Las lesiones más frecuentemente encontradas están a menos de 2 cm de la carina. Se diagnostica por disfonía, hemoptisis, enfisema subcutáneo y drenaje de aire por TDC sin reexpansión pulmonar.

Se debe practicar un TAC y broncoscopia para el diagnóstico anatómico de la lesión.

- El diagnóstico se sospecha cuando:
 - Neumotórax en el cual la expansión del pulmón no es exitosa con drenaje de succión.
 - Enfisema mediastinal evidente.
 - La aparición de atelectasias que no mejoran con la terapia conservadora de costumbre.
 - Hemoptisis disnea o enfisema subcutáneo.
- Confirmar por broncoscopia.
- El control de la vía aérea es primordial.
- La incisión quirúrgica puede ser la esternotomía mediana
- Reparación sobre el tubo endotraqueal con sutura absorbible, pueden requerir una resección segmentaria. Cubrir con pleura o músculo intercostal.
- Medidas temporizadoras incluyen:
 - Ventilación de un solo pulmón.
 - Control de la vía aérea a través del defecto

Fracturas costales

Representan del 35 al 40% del total del trauma de tórax. Se presentan con mayor frecuencia durante el trauma cerrado. Clínicamente hay dolor pleurítico, taquipnea y deformidad de la caja torácica. El diagnóstico se realiza por palpación. En principio, no se deben tomar radiografías de la reja costal para hacer el diagnóstico de las fracturas. En cambio, se deben reconocer el neumotórax o el hemotórax, patologías que pueden comprometer tempranamente la vida del paciente.

Cuando se encuentran fracturas del primer o segundo arco costal es obligatorio buscar lesiones intratorácicas o abdominales, porque la energía transmitida durante el trauma fue muy alta y presentan alta frecuencia de lesiones asociadas que pueden conducir a la muerte del paciente hasta en un 36% de los casos.

Tratamiento

1. Analgésicos vía oral o intravenosa.
2. Analgesia peridural.
3. Terapia respiratoria.

Fracturas esternales

Frecuencia del 4%. La fractura transversal se localiza en el tercio superior del esternón. La clínica de dolor, edema y deformidad a la palpación. Se deben solicitar radiografías laterales de tórax para observar el desplazamiento anteroposterior de los fragmentos óseos y sus posibles complicaciones.

Se asocia a la presencia de contusión cardiaca, la cual se diagnostica mediante el cuadro clínico de hipotensión, arritmias evidenciadas en el electrocardiograma (ECG), aquinecias o disquinecias observadas en el ecocardiograma y elevación de las enzimas cardiacas.

Tratamiento

1. Control del dolor.
2. Terapia respiratoria.
3. Oxígeno.
4. Si el desplazamiento de los fragmentos óseos no permiten controlar el dolor o si hay inestabilidad torácica asociada a contusión pulmonar menor, se debe fijar el esternón.
5. Con la presencia de contusión pulmonar severa, la fijación interna con el ventilador es obligatoria.

Fracturas de escápula

Las fracturas de escápula son poco frecuentes, pero cuando se presentan tienen una mortalidad del 10%, debido a las lesiones asociadas de otros órganos.

En trauma penetrante la fractura de clavícula puede estar asociada con lesión de los vasos subclavios. Evaluar la posibilidad de intervención quirúrgica.

Tratamiento

Inmovilización quirúrgica u ortopédica del hombro.

Asfixia traumática

Se presenta por aplastamiento del tórax. Se encuentra asociada a un cuadro de edema y petequias en cara y cuello, hemorragias subconjuntivales, cianosis cervical y síntomas neurológicos como pérdida de la visión. El aumento de la presión a nivel del tórax produce aumento de la presión hidrostática retrógrada en las venas pulmonares, venas cavas; al mismo tiempo, impide el drenaje venoso cerebral con ruptura de capilares y presencia de edema, petequias y equimosis diseminadas.

Tratamiento

Soporte con oxígeno por máscara; manejo del dolor y de las secreciones.

Embolismo aéreo

El trauma abierto tiene mayor frecuencia que el cerrado (65%). La mortalidad es 45%. Se define como la presencia de una fístula de un bronquio a una vena pulmonar. Presenta cambios neurológicos focales, colapso del sistema cardiovascular, espuma en los gases arteriales y se diagnostica durante la fundoscopia o en la toracotomía de reanimación. Al observar burbujas en las arterias de la retina o en las coronarias; cuando una vía aérea y una vena pulmonar grandes se rompen y se encuentran en la comunicación, la embolia gaseosa es posible si la presión en la vía aérea supera la presión de la vena. Esto no sucede en la ventilación espontánea normal, pero

puede ocurrir en la ventilación con presión positiva. Hay que tener cuidado en la administración de presión positiva en la respiración cuando el trauma penetrante de pulmón está presente.

El tratamiento sugerido es el siguiente:

1. Colocar la cabeza en una posición más baja que las aurículas para evitar el embolismo al cerebro.
2. El hilio pulmonar debe ser clampeado al inicio de la cirugía.
3. Se debe extraer el aire de las cámaras cardíacas mediante punción.
4. Se debe realizar la sutura o ligadura de la vena o del bronquio fuente del embolismo.
5. Al finalizar la cirugía se deben ocluir digitalmente las carótidas cuando la cabeza se va a colocar en posición horizontal.

Esófago torácico

Las heridas a este nivel constituyen un problema diagnóstico importante ya que el lapso desde el momento de la herida hasta el diagnóstico y el inicio del manejo se relaciona con la morbilidad y la mortalidad. La mortalidad se encuentra entre el 9 y el 100%, debido al cuadro séptico que se presenta, por no existir barreras linfáticas caudales.

La frecuencia de ruptura esofágica intratorácica es menor de 0,01% para el trauma cerrado y del 1% para el trauma abierto. Tiene heridas asociadas de otros órganos hasta en el 75% de los casos.

El diagnóstico se basa en la sospecha clínica, disfagia, dolor retroesternal y neumomediastino a los Rx del tórax. El esofagograma con medio hidrosoluble y luego con bario son diagnósticos en un alto porcentaje.

Las lesiones esofágicas no son comunes. Todos los pacientes no tratados o que las heridas no son advertidas mueren. Cuando se hace cierre primario, drenaje y desvío, existe una alta sobrevivencia. Si se sospecha el diagnóstico, se le debe pedir al paciente que ingiera unos pocos centímetros cúbicos de una solución azul de metileno. La presencia de una lesión esofágica se traducirá en que el azul de metileno aparecerá en la cavidad pleural saliendo por el tubo torácico.

- Las lesiones aisladas del esófago torácico son poco frecuentes. Por lo general, se les diagnostica con otras lesiones intratorácicas.
- Sospecha diagnóstica: se debe tener en cuenta la presencia de dolor, fiebre, leucocitosis, enfisema cervical, el signo de Hamman, rayos X positivos, evidencia de neumotórax, aire mediastinal y efusión pleural. Ingesta de contraste confirma el diagnóstico.
- Iniciar antibióticos intravenosos inmediatamente después de sospechar el diagnóstico y continuar en el posoperatorio hasta que la fiebre y la leucocitosis se resuelvan. Esto es una medida de ayuda solamente. La cirugía es el tratamiento definitivo.
- Para pacientes estables, drenaje con tubo torácico y tubo nasogástrico por encima de la lesión. Es una medida temporal. Idealmente, debe efectuarse un reparo primario entre las 6 y las 12 horas de producirse la herida.

Después de las doce horas, quizás sea necesario aislar o reseca el segmento lesionado. La incisión preferida para lesiones intratorácicas es la toracotomía portero lateral; del lado derecho para el esófago superior y del lado izquierdo para el esófago inferior.

- Localice el daño mediante la movilización del esófago, repare con una sola capa de sutura absorbible tres ceros y cubra con un colgajo de músculo pleural o de músculo intercostal.
- Se recomienda el drenaje con tubos de tórax: uno superior y otro posterior.
- Si no se puede reparar primariamente debido a una gran pérdida de segmento o una contaminación severa, cierre con grapas o con sutura arriba y abajo de la lesión, coloque una sonda nasogástrica en la porción superior, efectúe una gastrostomía en el estómago y drenajes de tórax, como indicamos más arriba.
- Cuando la lesión de esófago es demasiado antigua para reparación primaria, una alternativa es cerrar la herida con un gran tubo en T, lo que convierte la lesión en una fístula controlada. El mediastino se drena ampliamente usando tubos de tórax o catéter de succión. Después de que un trayecto de fístula maduro se ha establecido lentamente, retire el tubo en T. Más tarde, pueden retirarse lentamente los drenajes mediastinales.

Diafragma

En recientes revisiones internacionales, se encontró que el trauma cerrado compromete el lado izquierdo en un 75%, 23% el lado derecho y es bilateral en el 2%. En la fase aguda, el diagnóstico se realiza durante la laparotomía o toracotomía realizadas por otras indicaciones. Cuando es crónico, se sospecha por dificultad respiratoria, disminución del murmullo vesicular y ruidos intestinales en el tórax.

En etapas tempranas, los Rx muestran al inicio el borramiento del seno costofrénico o elevación del hemidiafragma correspondiente. Tardíamente se observa la presencia de víscera hueca o sólida en el tórax. El TAC, la sonda nasogástrica o el colon por enema sirven para establecer el diagnóstico del órgano herniado a la cavidad. La toracoscopia es la herramienta moderna más importante en el diagnóstico del trauma toracoabdominal, sea penetrante o cerrado.

Tratamiento

El manejo se efectúa mediante laparotomía para las lesiones agudas porque permite una revisión de los órganos intraabdominales; se debe practicar sutura del diafragma en uno o dos planos con material no absorbible. Cuando la pérdida de tejido diafragmático es mayor de 25 cm² del área del diafragma, este se recoloca dos o tres espacios intercostales más arriba o se usan mallas si no hay contaminación.

En casos crónicos (mayores de dos meses), se recurre a toracotomía posterolateral con el fin de liberar las adherencias de los órganos herniados, se reduce el contenido abdominal a su cavidad y se sutura el diafragma.

- Todas las lesiones del diafragma deben ser reparadas.
- Laceraciones pequeñas simples de menos de 2 cm deben ser reaproximadas con sutura separada no absorbible 0 o 1-0.
- Laceraciones mayores de 2 cm deben ser cerradas como se explicó antes, y reforzadas por sutura continua para asegurar el cierre hermético.
- Debe tenerse sumo cuidado en las suturas del área del tendón en el centro del diafragma para evitar daño cardíaco durante el reparo.
- Si existe contaminación significativa del espacio pleural producido por heridas del estómago o intestinos, deben considerarse toracotomía anterior, irrigación pleural y drenaje con dos drenes y sello de agua.

- Irrigación inadecuada y el no drenaje lleva a una alta incidencia del empiema, especialmente del por la variedad de hongos.

Técnicas quirúrgicas

Bloqueo del nervio intercostal

El sitio de inyección debe ser dorsal a la línea axilar posterior y lateral de los músculos erectores. La aguja debe tener como objetivo el borde inferior de la costilla. Cuando el contacto con la costilla se siente, la jeringa tiene un ángulo de 30-45° hacia arriba y la aguja estará cerca de 0,3 cm detrás del borde inferior de la costilla. Se aspirará para asegurarse que la aguja no se encuentra en un vaso sanguíneo o en el espacio intrapleural. Entonces se inyecta anestesia local. Este procedimiento se repite 1 a 2 espacios por encima y por debajo de la región lesionada y en las costillas lesionadas también. Se utiliza de 3 a 5 ml de lidocaína con adrenalina a 10 mg/ml. Hasta 500 mg pueden inyectarse en un adulto. De 2 a 3 ml de bupivacaína de 5 mg/ml con adrenalina es una alternativa. No deben usarse más de 2 mg por kilo de peso corporal.

La bupivacaína es de más larga duración que la lidocaína, pero es mucho más costosa. La analgesia epidural es una buena alternativa al bloqueo de los nervios intercostales, pero debe ser realizada por un anestesiólogo con experiencia.

El bloqueo de los nervios intercostales es un método de analgesia en todos los tipos de dolor de la pared torácica. Solamente dura algunas horas y debe ser repetido tantas veces como sea necesario.

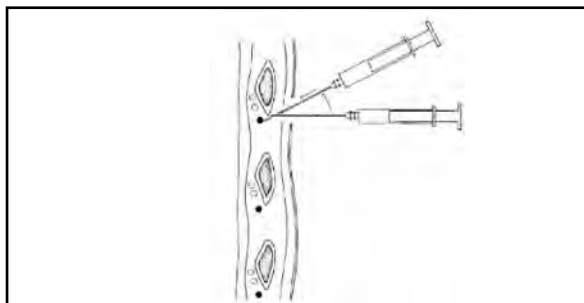


Figura XIV.5
Bloqueo del nervio intercostal.

Fuente: Surgery for Victims of War
Dufour ICRC

- Una analgesia buena, incluido bloqueo intercostal, disminuye el dolor del paciente y mejora el volumen respiratorio.
- De ser posible, ventilación a presión positiva, ajustada vigilada o cuidadosamente.
- Tubo torácico.
- Buena posición del paciente para respirar.
- Fijación quirúrgica rara vez se requiere. Es suficiente la fijación del segmento con cinta adhesiva al resto de tórax.

Tubo de tórax

Inserción quirúrgica de tubos en el tórax

Correctamente colocados, los tubos torácicos salvan la vida del paciente y deben ser insertados lo más pronto posible. Cuando hay signos clínicos de neumotórax, hemotórax o hemo-neumotórax, la inserción de tubos intercostales debe realizarse antes de los rayos X. Los tubos se insertan generalmente bajo anestesia local, pero cuando hay una herida que debe ser desbridada, la ketamina puede ayudar.

Inserción de tubos torácicos en la línea media axilar (basal)

Un tubo número F 36 o F 40, con múltiples orificios, se debe colocar en el cuarto o quinto espacio intercostal en la línea media axilar.

1. El sitio de toracotomía debe ser razonablemente alejado de la entrada o salida del proyectil. Limpie la piel y aplique anestesia local si es necesario. Anestesia la pared torácica de la piel a la pleura parietal, incluido el paquete neurovascular adyacente.
2. Haga una incisión en la piel en la línea axilar media (en el quinto o sexto espacio intercostal) y, usando instrumentos no cortantes, como una pinza, haga una disección de 3 cm hacia la línea axilar posterior.
3. Continúe la disección con una hemostática curva a través de los músculos intercostales. Tenga cuidado de no dañar el nervio o los vasos intercostales que corren en el borde inferior de cada costilla. No perfora la pleura.
4. Inserte un dedo en el túnel y entre el espacio pleural. Con el dedo, explore buscando adhesiones entre la pleura y el pulmón (por ejemplo: posttuberculosis). Si hay adherencias, repita los pasos 1, 2 y 3 en un espacio intercostal superior.
5. Sujete la punta del tubo con una pinza de hemostasia curva e introdúzcalo en una dirección posterior. Si es necesario, diseccione en dirección inferior también. Avance el tubo dentro de la cavidad torácica hasta que todos los agujeros hayan sido introducidos.
6. Abra la pinza del tubo y compruebe que el vapor de líquidos o el agua se descarga de forma sincrónica con la respiración. Cierre la pinza de nuevo.
7. Una sutura fuerte de cada lado del tubo se utiliza para cerrar la incisión de la piel y para fijar el tubo en el tórax. Coloque una sutura en bolsa alrededor de la incisión de modo que pueda ser cerrada inmediatamente después de la remoción del tubo.
8. Conecte el tubo a un sello de agua, a una válvula unidireccional o a un aparato de succión, si se dispone de los conocimientos necesarios.

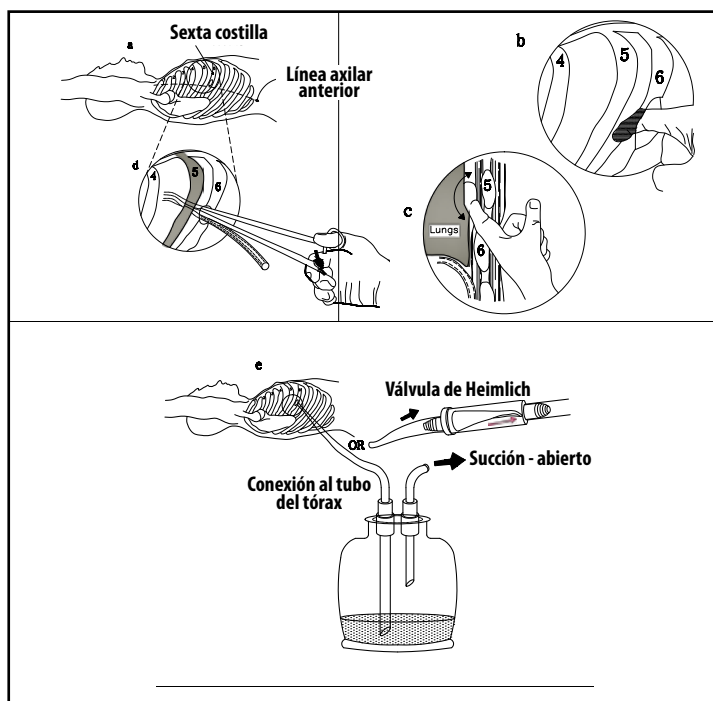


Figura XIV.6
Técnica de inserción tubo de tórax. Línea
media axilar 5 espacio intercostal
 Fuente: Adaptación gráfica de Emergency War Surgery
 Nato

Inserción media clavicular (apical) del tubo torácico

Un tubo F tamaño 20 o 24 debe ser insertado a través del segundo espacio intercostal en la línea media clavicular anterior, usando la misma técnica que en los tubos de la línea media axilar. El tubo debe insertarse hasta el vértice de la cavidad pleural. Los trocars de tubos torácicos son peligrosos y deben ser retirados antes de la colocación del tubo porque pueden perforar cualquier estructura inadvertidamente.

El tamaño de los drenajes es importante para permitir la salida de grandes cantidades de sangre y aire, sobre todo si no se dispone de aparatos de succión. Si no están disponibles, la elevación de la cabecera de la cama con el paciente en posición sentada hace más efectivos los drenajes. La sangre en la cavidad torácica raramente se coagula, a menos que el hemotórax sea tan grande que el pulmón esté totalmente colapsado. Esto lo hace incapaz de desfibrinar la sangre con el movimiento. En el momento de la inserción, se debe evacuar toda la sangre que sea posible registrando la cantidad antes de conectarlo al sello de agua. Una alternativa es usar una válvula de Heimlich unidireccional, o improvisar atando un dedo guante de goma con ranuras en el extremo distal. Un aparato de succión de tórax, puede ser necesario para evacuar la sangre y el aire.

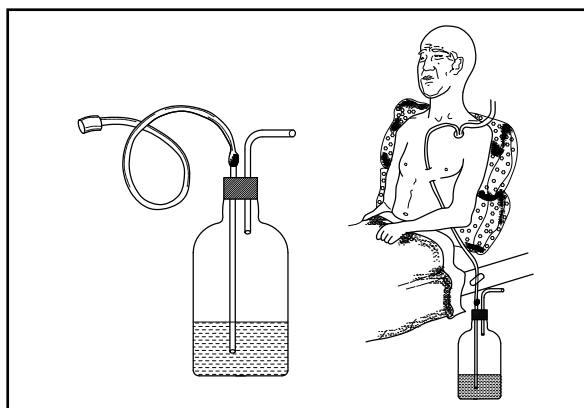


Figura XIV.7
Técnica Inserción de tubo de tórax
Línea media clavicular 2 espacio intercostal.

Fuente: Surgery for Victims of War Dufour ICRC

Cuidados postoperatorios

La situación clínica del paciente debe ser revisada varias veces al día. Se deben realizar ejercicios de respiración profunda, de preferencia ordenados por un fisioterapeuta capacitado, por el periodo durante el cual los tubos intercostales están en posición. El alivio adecuado del dolor es esencial. Debe revisarse el funcionamiento de los drenajes, observando si oscilan con cada ciclo respiratorio. Si los drenajes están obstruidos, puede lavarlos con solución salina normal. Si esto no funciona, podría ser necesario reemplazar los tubos de tórax. Una radiografía tomada una o dos horas después del drenaje de la inserción es útil para observar si se han adosado las pleuras. Las cantidades de líquido drenado deben ser documentadas con frecuencia.

Retiro de los tubos torácicos

La decisión de retirar los tubos torácicos se basa en lo siguiente:

1. La evaluación clínica indica que el pulmón se ha expandido y que el drenaje en el tubo es muy pequeño (menos de 100 ml/24 horas).
2. En la radiografía hay evidencia de que el pulmón se ha expandido y que los fluidos drenados son mínimos.

3. El sello de agua ha dejado de moverse con la respiración, pero no porque esté bloqueado.

Es importante cuando se retira el tubo de tórax para asegurarse que no ha entrado aire aspirado a través de la pared torácica. La herida quirúrgica debe ser cerrada inmediatamente. La fisioterapia debe continuar durante varios días tras la retirada de los tubos.

Desbridamiento de la herida

La entrada y salida del misil deben ser desbridadas removiendo todo el tejido desvitalizado. El manejo del paquete vascular intercostal es de fácil manejo por ligadura. La pleura y el plano muscular profundo deben ser cerrados para asegurar el cierre hermético, dejando las capas externas abiertas para la sutura primaria tardía.

Toracotomía

Pocos pacientes necesitan toracotomía inmediata. Las indicaciones para toracotomía son:

1. Sangrado masivo (más de 1000-1500 ml en el momento de la inserción del tubo, y 200-300 ml/hora por más de cuatro horas). Debe tomarse en consideración el estado general del paciente desde el momento de la lesión.
2. Persistente pérdida de aire pleural por más de 24 horas o tempranamente masiva.
3. Lesión mediastinal,
4. Defecto mayor en la pared torácica con complicación de órganos intratorácicos.

La incisión correcta debe ser escogida para garantizar una toracotomía exitosa. La ruptura diafragmática no es una indicación de toracotomía, a pesar de lo que se menciona en la literatura. En la mayoría de los casos, debe efectuarse una laparotomía, por si hay lesión intraabdominal.

Procedimiento

Con el paciente en decúbito supino, se realiza la incisión en el pliegue inframamario (quinto espacio intercostal) del hemotórax afectado, la cual se extiende desde el borde lateral del esternón hasta la línea media axilar. Luego se coloca retractor torácico y se abre ampliamente con el fin de aumentar el campo quirúrgico y prevenir fracturas costales. Se pueden seccionar con bisturí las uniones costocondrales del tercero, cuarto y quinto espacios.

Evaluar pericardio, mediastino, aorta en busca de lesiones sangrantes con el fin de detener la hemorragia y restaurar la perfusión central.

Si la lesión compromete el otro hemitórax, se debe ampliar la incisión a través de la línea media, cruzando el esternón y seccionándolo con un cuchillo Lebsche. Se efectúa una toracotomía en imagen en espejo en el hemotórax contralateral (clamshell). Cuando se realiza este procedimiento, hay sección de ambas arterias mamarias internas, las cuales deben ser ligadas ya que son una importante fuente de sangrado. Las prioridades son detener sangrado y restaurar perfusión central.

1. Orificios en corazón y grandes vasos; oclusión temporal.
2. Clampeo en masa del hilio pulmonar.
3. Clampeo aórtico.
4. Restauración de función cardiaca.

En presencia de hemopericardio, este se drena mediante apertura longitudinal y paralela al nervio frénico; se evacúa el contenido, se busca la lesión cardíaca, la cual se puede ocluir temporalmente con los dedos si el defecto es pequeño o con el catéter de Foley, si es grande. En heridas de aurícula, el uso de clamps vasculares es adecuado; posteriormente, se debe realizar cierre del defecto mediante sutura. En las lesiones de grandes vasos, aorta, cava, subclavia, se aplica compresión digital y se colocan clamps vasculares temporales; después, se realiza sutura, parche o injerto vascular. La lesión del hilio pulmonar se controla mediante el uso de pinzamiento en masa, con la aplicación de clamp de Satinsky en las heridas de la aorta descendente clampeo.

Se debe restaurar la función cardíaca mediante masaje o desfibrilación.

La oclusión temporal se puede lograr con los dedos, pinzas de cierre laterales o catéteres de Foley con balones de 30 cc. En esta incisión se exponen todas las estructuras del mediastino.

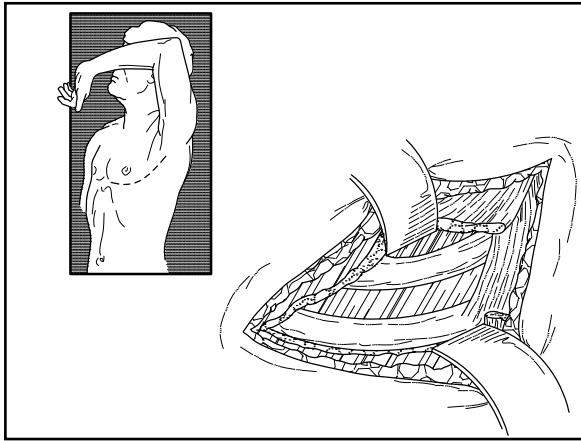


Figura XIV.8
Torcotomía anterolateral

Fuente: Adaptación gráfica de Emergency War Surgery Nato

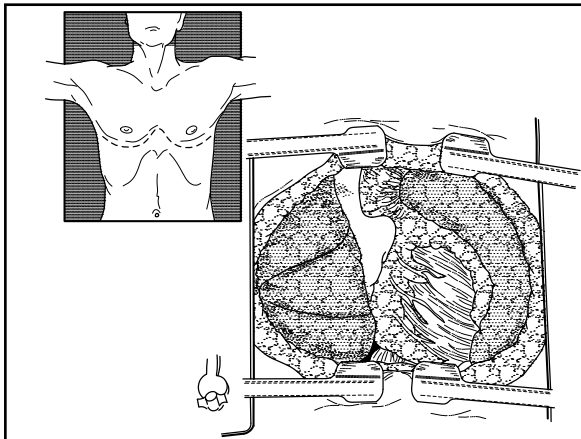


Figura XIV.9
La incisión de la torcotomía de reanimación.

Fuente: Adaptación gráfica de Emergency War Surgery Nato

Incisión clamshell toracoabdominal

Indicación y procedimiento

- Se usa cuando hay lesiones torácicas y abdominales combinadas.
- La toracotomía de reanimación se puede continuar en sentido medial y hacia abajo a través del reborde costal en la línea media abdominal para completar una incisión toracoabdominal.
- Alternativamente, otros prefieren una incisión abdominal hecha por separado.
- Con lesiones en el pecho del lado derecho inferior, el hígado y la vena cava pueden estar expuestos mejor usando una incisión toracoabdominal derecha.

Las heridas toracoabdominales ocurren en un 10-40% de las lesiones torácicas. En aproximadamente el 90% de las heridas toracoabdominales, el lugar de entrada es el tórax por debajo de la sexta costilla torácica posterior y la cuarta costilla torácica anterior. En cualquier herida penetrante en el cuarto espacio intercostal o inferior, se debe sospechar lesión intraabdominal. Los pacientes con lesiones toracoabdominales tienen heridas torácicas que generalmente pueden ser manejadas con un tubo torácico de drenaje cerrado. Las heridas abdominales requieren laparotomía. Siempre debe sospecharse la posibilidad de una lesión abdominal asociada; pensar que la mortalidad de trauma no proviene de una laparotomía negativa, sino de una lesión inadvertida en el abdomen. Si se sabe que se precisan exploraciones abdominales y torácicas, es preciso intentar hacer las incisiones por separado.

Pericardiocentesis

La pericardiocentesis es una medida provisional en el camino a la reparación quirúrgica definitiva.

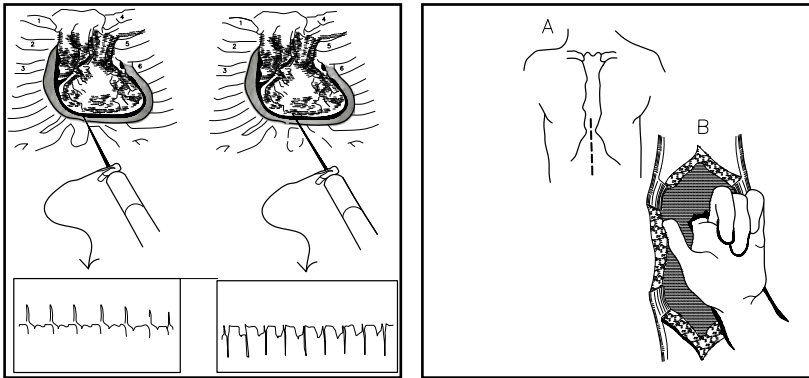


Figura XIV.10
Ventana subxifoidea pericárdica. La incisión es hecha a través de la piel y el tejido subcutáneo. La línea blanca se divide con disección no cortante; se expone y se abre el pericardio para ver si hay sangre en el saco pericárdico.

Fuente: Adaptación gráfica de Emergency War Surgery Nato

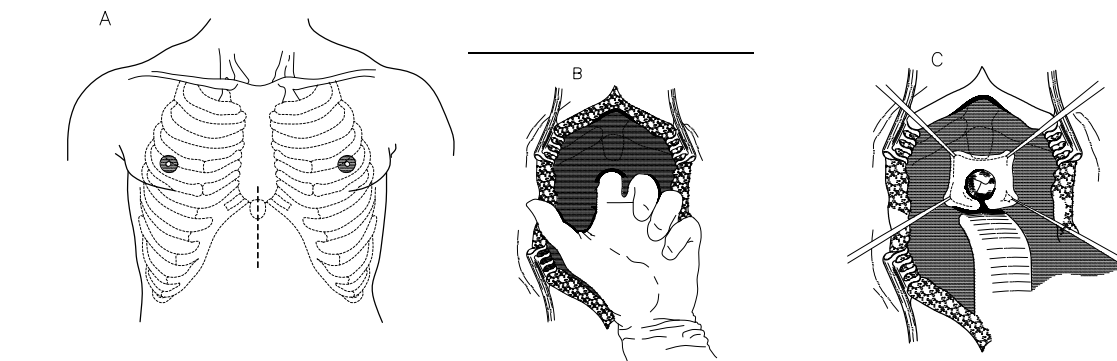


Figura XIV.11
Ventana pericárdica sub xifoidea.

Fuente: Adaptación gráfica Emergency War Surgery Nato

En diferentes series se ha reportado la presentación de pacientes asintomáticos con heridas en región precordial, que tenían heridas cardiacas hasta en un 10-20%, cuyo diagnóstico se basó en estudios complementarios como el uso de ecografía o ventana pericárdica.

Dada la diversidad de presentaciones clínicas como dictum quirúrgico, todo paciente con herida en región precordial o sospecha de presentar herida cardiaca debe ser observado y evaluado con el fin de excluir dicha lesión, con los recursos disponibles entre los cuales se incluyen:

- Pericardiocentesis
- Ventana pericárdica subxifoidea
- Ecografía pericárdica
- Ecocardiograma

La pericardiocentesis (utilizando la vía subxifoidea con una aguja de gran calibre insertada en un ángulo de 45° dirigida hacia el hombro izquierdo) se considera positiva con la extracción de sangre. Hoy no es de muy amplia aceptación por la alta tasa de falsos positivos y falsos negativos, además del riesgo de causar lesión cardíaca. Se puede utilizar como método temporal de descompresión pericárdica de urgencia mientras se realiza toracotomía.

Ventana pericárdica

De amplio uso en el pasado en el estudio de pacientes con trauma precordial, hoy está desplazada por la utilización del ecocardiograma o ecografía pericárdica. Deben exponerse las punturas aisladas del corazón abriendo el pericardio y repararlos. Mientras esto se hace, pueden ser ocluidas con el dedo o con un catéter de Foley.

Resumen

- Debe tomarse gran cuidado para identificar y evitar la lesión del nervio frénico cuando el pericardio se abre.
- Se usarán suturas tipo colchón horizontal con prolene 2-0 y una aguja cónica para la reparación definitiva. En los puntos de tensión próxima al nudo y en el nudo se interpondrá material reabsorbible evitando así el desgarramiento del músculo.
- El cuidado extremo se debe tomar para evitar que se rompa el músculo cardíaco.
- Reparos de las aurículas se hará con ligadura simple, grapadas, o sutura.
- Oclusión temporal de la entrada será útil en la reparación.

Las reparaciones más complejas no son posibles sin bypass cardíaco.

Bibliografía

1. Grupo de trabajo en medicina de urgencia Santander, Manual del paciente politraumatizado, 1999.
2. Caicedo Rubén B.: Trauma de tórax, capítulo 8. Cirugía básica. 1998.
3. Schwartz, Shires, Spencer: Trauma. Principles of Surgery. 1994.
4. A.T.L.S. advanced trauma life support, 1990.
5. David Feliciano, Kenneth Mattox, Ernst Moore, Trauma 2008.
6. A.V.C.A. Manual para proveedores. American Heart Association. Fighting Heart Disease and Stroke. Buenos Aires. 2002.

XV.

TRAUMA ABDOMINAL PENETRANTE

Adolfo Gonzales
Cirujano General

John Berrío
Cirujano General, Especialista en Cirugía Vascolar

El trauma abdominal en los escenarios de guerra es, por excelencia, trauma de carácter penetrante y este a su vez es fundamentalmente trauma por arma de fuego. Por esta razón, nuestro capítulo y nuestras recomendaciones se centrarán en este tópico. Discutiremos de todas formas y daremos algunas pautas en trauma cerrado cuando lo creamos necesario.

Con la excepción de las heridas tangenciales, las lesiones abdominales por arma de fuego son, por principio, penetrantes. Aunque soportada por varias series y ahora por varios autores, una de las posibilidades terapéuticas del trauma penetrante por arma de fuego es el manejo conservador no operatorio en ciertos casos seleccionados. Sin embargo, no recomendaremos para los escenarios de trauma de guerra esta opción a menos que el grupo tratante tenga amplia experiencia y opciones de monitoreo continuo. La regla general en el escenario de conflictos armados es considerar es el abordaje quirúrgico rutinario de todo paciente con trauma abdominal penetrante por arma de fuego.

284

Fisiopatología

Los órganos intraabdominales susceptibles de trauma se agrupan en tres categorías:

1. Vísceras sólidas
2. Vísceras huecas
3. Estructuras vasculares

Las primeras y las últimas se manifiestan con sangrado. Cuando la magnitud de sangrado es importante, se manifiestan con alteraciones hemodinámicas detectables que requieren un abordaje quirúrgico inmediato para control del sangrado y estabilización.

Las vísceras huecas, al perforarse, contaminan la cavidad provocando signos de irritación peritoneal. La gravedad y la extensión de las lesiones penetrantes por arma de fuego dependen de la balística del arma, la trayectoria del misil las características de los tejidos y órganos involucrados en dicha trayectoria. El potencial de lesión de un proyectil está determinado principalmente por su energía cinética en el momento del impacto y su eficiencia en disipar energía en el tejido. El hecho de que la velocidad del misil sea el aspecto más importante en cuanto al poder destructivo de los proyectiles (por la fórmula de energía cinética del misil = $mv^2/2$) ha llevado a clasificar las armas en alta, mediana y baja velocidad según si esta es >2000 pies/s, 1000-2000 pies/s y <1000 pies/s, respectivamente.

Los proyectiles de plomo blando con punta hueca, que tienen la predisposición a tomar la forma de un hongo al contacto con el blanco y los que sufren fragmentación, tienen un poder destructivo mayor a una velocidad dada. El daño tisular producido se relaciona con la interacción de la energía disipada y las propiedades físicas del tejido u órgano involucrado. Las escopetas de carga múltiple disparan un grupo de perdigones que se dispersan en función de la distancia del arma al blanco. Con distancias entre 2,7 y 6,3 m, hay mayor dispersión pero los proyectiles pueden tener una suficiente energía para penetrar las superficies corporales y causar lesiones. Si la distancia supera 6.3 m, la probabilidad de penetración es menor, excepto en estructuras como el globo ocular o la laringe. Las armas de fuego de baja velocidad producen daño predominantemente por mecanismos de aplastamiento y desgarramiento, mientras que las de alta velocidad inducen además cavitación tisular. El grado de cavitación se relaciona con la tasa de disipación de energía, densidad del órgano y su elasticidad. Órganos sólidos y poco elásticos como hígado, bazo y cerebro son considerablemente más susceptibles a estos efectos que el pulmón y el músculo esquelético.

Anatomía

La cavidad abdominal está conformada por tres compartimentos:

1. Cavidad peritoneal.
2. Espacio retroperitoneal.
3. Pelvis

A diferencia del trauma cerrado en donde las lesiones afectan más frecuentemente estructuras macizas como el hígado y el bazo, en el trauma penetrante predomina la lesión en vísceras huecas y estructuras vasculares mayores.

Las series que revisan la frecuencia de órganos lesionados establecen cuáles son las expectativas de lesión cuando abordamos este tipo de pacientes. Por ejemplo, la siguiente serie muestra:

ÓRGANO AFECTADO	PENETRANTE (N = 1272)	CERRADO (N=539)
Hígado	357	275
Bazo	94	251
Colon	296	29
Intestino delgado	369	37
Estómago	168	10
Duodeno	69	20
Páncreas	79	31

Tabla XV.1

Diagnóstico

Examen físico

La posibilidad de emplear al examen físico para discriminar los pacientes que necesitan cirugía, en injurias abdominales por arma de fuego, fue señalada desde hace más de tres décadas. Sin embargo, la interpretación de la información acerca de la alta probabilidad de lesión visceral en el trauma abdominal por bala hizo que se excluyera el juicio clínico del proceso de evaluación de estos pacientes y se aceptara la laparotomía rutinaria.

En Sudáfrica, Mukart y colaboradores (1990), y posteriormente Demetriades et ál. y Chmielewski demostraron, en estudios prospectivos, que el examen clínico repetido permite discriminar los pacientes que requieren un laparotomía y reduce el número de procedimientos innecesarios.

El grupo de la Universidad del Sur de California estudió prospectivamente 309 pacientes en quienes definió, mediante el examen físico seriado, quiénes requerían cirugía. En 203 existía indicación. Los 106 restantes fueron sometidos a observación. En 92 no se realizó laparotomía y a 14 se les definió la indicación quirúrgica durante el tiempo de observación. El examen físico permitió reducir esta población en un 29,7% el número de laparotomías innecesarias.

En un estudio prospectivo realizado en el Hospital Universitario del Valle por García, Ferrada y col., se confirman los hallazgos citados, en cuanto a la posibilidad de manejar selectivamente los pacientes con traumatismo abdominal por bala: en 52 de 175 (29,7%), de los casos reportados, se evitó hacer una laparotomía que, de acuerdo con la conducta de la exploración rutinaria, deberían haber sido realizadas.

La implementación del protocolo de manejo selectivo generó retraso en la toma de la decisión quirúrgica en algunos pacientes. En 60 casos (48,8%), la indicación estuvo presente al ingreso. En 31 (25,5%) se hizo manifiesta durante la primera hora, en 15 (12,2%) entre la primera y cuarta horas, y solamente en 17 (13,8%) después de la cuarta hora. Este retraso no ocasionó aumento significativo de la morbilidad.

Este aspecto no había sido evaluado previamente en la literatura. La sensibilidad y el valor predictivo negativo observados del 100% permiten confiar en la evaluación clínica para identificar los pacientes que no requieren laparotomía.

Sin embargo, **ratificamos que en instituciones nivel II y III de nuestro país que aborden víctimas por arma de fuego abdominal deberán proceder a laparotomía o abordaje quirúrgico rutinario**, a menos que cuenten con equipo quirúrgico de gran experiencia en esta área, posibilidades de monitoreo bien estructurados y garantías de intervención quirúrgica inmediata ante cualquier evidencia clínica de lesión intraabdominal que amerite manejo quirúrgico.

Como cualquier otro problema intraabdominal, el examen físico es necesario y es la clave para el diagnóstico temprano de injurias. Existen estudios que muestran tasas de falsos negativos del 23 al 36% para heridas por arma blanca y del 17 al 20% para armas de fuego. En el Hospital Universitario de Cali (Colombia), las dos terceras partes de los pacientes que van a laparotomía tienen hallazgos positivos en el examen inicial. En la tercera parte restante, los signos positivos se desarrollan en las siguientes 10 horas posteriores a la injuria.

Radiografía

La radiografía ayuda muy poco al diagnóstico, ya que si hay neumoperitoneo, no tiene mucho valor debido a que la cavidad ha sido penetrada y la presencia de aire no necesariamente significa perforación de víscera hueca. La radiografía es útil en heridas por arma de fuego para conocer la ubicación y la trayectoria del proyectil, y definir la estrategia quirúrgica, sobre todo si el proyectil tiene trayectoria desde el tórax al abdomen, trayectoria de probabilidad transpélvica y situaciones similares.

Tomografía computarizada

La utilidad de la tomografía se ha documentado en trauma cerrado de abdomen, pero es más limitada en pacientes con injuria penetrante; el inconveniente es la baja sensibilidad para la detección de víscera hueca perforada, la injuria más común en

trauma penetrante. En la evaluación de pacientes estables con heridas en el flanco y espalda, en quienes existe duda sobre abordaje y plan terapéutico, la tomografía con triple contraste tiene una seguridad del 97 al 100%, de modo que el rol de este procedimiento en trauma penetrante tiene valor en la evaluación de pacientes con sospecha de injuria retroperitoneal.

Laparoscopia

La laparoscopia diagnóstica ha sido empleada en la evaluación de diafragma en heridas toracoabdominales o para determinar penetración a la cavidad abdominal. I. Fabián y colaboradores demostraron, en 99 pacientes con traumatismo abdominal por arma de fuego con penetración dudosa, que la laparoscopia evitó la laparotomía en 49 e indicó una laparotomía terapéutica en 31. Solo en 19 pacientes, la laparotomía fue innecesaria. En una de las series más voluminosas publicada se evitó la laparotomía en el 59% de 501 pacientes seleccionados. En una comparación con una serie retrospectiva de laparotomías exploratorias, se encontró que además de la reducción de celiotomías innecesarias, la estancia y la morbilidad de las laparoscopias negativas fueron menores que las de las laparotomías no terapéuticas.

La laparoscopia diagnóstica tiene su mayor valor en pacientes con heridas toracoabdominales. Un laparoscopista bien entrenado podría ser capaz de diagnosticar no solamente injurias diafragmáticas, sino también laceraciones esplénicas y hepáticas, para evitar laparotomías innecesarias. Este método de diagnóstico es también indicado para pacientes con heridas por armas de fuego cuando la trayectoria sospechada del misil es tangencial y el paciente se halla estable; en estos casos, si la herida no penetra al peritoneo, el paciente puede ser observado. En otros estudios, se reportó que la laparoscopia evitaba la laparotomía en un 54%, mientras que – entre los pacientes operados– el 10,2% tuvo laparotomías no terapéuticas. Sosa y colaboradores encontraron una sensibilidad del 100%, una especificidad del 98,7%, un VPP del 97,6% y un VPN del 100% en pacientes con trauma penetrante abdominal sometidos a laparoscopia.

Toracoscopia

La toracoscopia es útil en el diagnóstico y el tratamiento de pacientes con heridas localizadas en el abdomen intratorácico. En los pacientes con trauma penetrante, la herida es usualmente pequeña y los síntomas no son inmediatos, pero la presión intraabdominal empuja las vísceras a través de las heridas pequeñas produciendo un elevado riesgo de encarcelación o estrangulamiento. Las heridas penetrantes de abdomen superior podrían afectar el corazón, de modo que las injurias en esta ubicación deben ser consideradas precordiales hasta demostrar lo contrario. Aproximadamente el 23% de pacientes estables con heridas precordiales penetrantes tienen penetración pericárdica, de modo que la ecocardiografía ayuda a establecer este diagnóstico, pero su sensibilidad disminuye en presencia de hemotórax, enfisema subcutáneo o si tiene tubo torácico previamente insertado.

Todo equipo quirúrgico que evalúe pacientes con trauma penetrante de guerra debe determinar los trayectos probables del proyectil, pues una lesión aparentemente abdominal puede ser precordial, o viceversa.

Enfoque y manejo del trauma abdominal penetrante

Arma blanca

Aunque enfatizamos que las lesiones en trauma de guerra son en su mayoría por

arma de fuego, es necesario dejar claras las sugerencias para las heridas por arma cortopunzante (puñal, bayoneta, etc.)

Inicialmente, el manejo de trauma abdominal penetrante por arma blanca incluía la laparotomía rutinaria, para todos los casos, pero el alto índice de exploraciones negativas hizo que tomara importancia el manejo selectivo. En algunos estudios prospectivos, se encontró que las laparotomías innecesarias por trauma penetrante se asociaban a mayor morbilidad y que pueden alcanzar cifras de hasta 41%, evidenciando complicaciones como atelectasias en 15% de los casos, hipertensión postoperatoria que requería tratamiento en un 11%, derrame pleural en el 9,8%, neumotórax en 15,1%, íleo prolongado en 4,1%, neumonía en 3,9%, infección de la herida en 3,2%, obstrucción intestinal en 2,4% e infección del tracto urinario en 1,9%.

Shaftan fue el primero en sostener la observación con exámenes repetidos, disminuyendo la tasa de laparotomías negativas de 53 a 5% y las complicaciones del 14 al 8%. Si un paciente es víctima de una lesión por arma cortopunzante abdominal, el primer paso será determinar si la herida penetra o no la cavidad abdominal. En el paciente estable se practicará exploración de la lesión y en caso de encontrarse compromiso de la fascia posterior la herida se considerará como penetrante. Si la lesión no penetra a cavidad el manejo se orientará a lavado de la herida, sutura, prevención del tétanos y manejo ambulatorio. Si la lesión es penetrante a la cavidad, se determinará al examen físico si la víctima se encuentra con abdomen negativo, dudoso o positivo. Toda víctima que curse con abdomen positivo deberá llevarse a laparotomía. Las víctimas con abdomen negativo podrán observarse por unas 24 horas. Si en este lapso desarrollan alguna sintomatología abdominal, el paciente irá a cirugía. Si permanecen con abdomen negativo, el manejo podrá ser entonces ambulatorio.

Las víctimas con abdomen dudoso deberán evaluarse según la experiencia y los recursos del equipo quirúrgico y podrán ser sometidas a laparoscopia, Scan con triple contraste o a laparotomía.

Para las decisiones terapéuticas del trauma penetrante abdominal por arma de fuego o arma cortopunzante y el abordaje de la situación los pacientes pueden ser clasificados como:

- **Paciente moribundo**

Los pacientes que arriban al hospital sin esfuerzo ventilatorio espontáneo, sin pulso femoral y sin respuesta al estímulo doloroso. Estos pacientes requieren una vía aérea, acceso venoso, toracotomía y laparotomía inmediata para la reanimación y la cirugía respectiva. La recomendación frente a este tipo de pacientes es la práctica de toracotomía de reanimación, clampeo aórtico para privilegiar la perfusión cerebral y coronaria, el inicio del aporte de líquidos y casi simultáneamente el abordaje por laparotomía.

Abordar este tipo de pacientes por laparotomía como paso inicial implica con frecuencia un tiempo quirúrgico crítico para evacuar el hemoperitoneo, detectar la fuente o las fuentes de sangrado y controlar dichas fuentes. Los minutos que el equipo quirúrgico utiliza en el manejo intraabdominal se acompañan de hipoperfusión crítica cardíaca y cerebral con alto riesgo de que al controlar finalmente el sangrado exista ya deterioro neuronal severo e isquemia cardíaca. Por tanto, recomendamos la toracotomía de reanimación seguida de la laparotomía convencional.

- **Paciente inestable**

Paciente que cursa con hipotensión (TA sistólica por debajo de 90 mm de Hg),

dificultad respiratoria o alteración significativa del sensorio. En su manejo, sugerimos el establecimiento de una vía aérea, ventilación, control de sangrado externo y acceso venoso y posterior reemplazo con solución salina balanceada tibia a bolo de 1000 ml.

Si la lesión es por arma cortopunzante y el paciente se recupera con facilidad de su condición de shock podrá iniciarse un periodo de observación bajo monitoría continua. Si durante dicha observación vuelve a presentarse shock o presenta signos de irritación peritoneal, deberá ser llevado de inmediato a laparotomía. Si el paciente es víctima de lesión por arma de fuego y se presenta bajo estado de shock, deberá ir de inmediato a laparotomía.

- **Paciente estable**

Si no presenta alteración de los signos vitales, permite una historia clínica detallada y exámenes auxiliares para determinar el manejo. Cuando nos encontramos ante un paciente estable, debemos tener en cuenta: en las heridas de abdomen anterior, por tener el peritoneo relativamente superficial, se realiza una exploración local para ver si hay penetración a cavidad (es decir si atraviesa la fascia posterior de la pared). En caso de confirmar que fue penetrada y si el paciente no tiene signos de irritación peritoneal o compromiso intraabdominal (dolor a la palpación, rebote, resistencia muscular), se procede a observación para, según evolución y aparición de signos positivos, que se considere laparotomía.

Si el paciente presenta epiplocele, se procede a ligar en la base del epiplocele con extirpación de la porción externa y se cierra por planos para luego observar sin analgésicos ni antibióticos. Si el paciente presenta evisceración, se debe conducir a laparotomía de urgencia.

En las heridas de los flancos y del abdomen posterior, por la presencia de músculos gruesos paravertebrales y de la cintura abdominal, no se lleva a cabo la exploración. Si el paciente se halla inestable, a pesar del manejo inicial como se refiere anteriormente, se lleva a laparotomía. Si el paciente está estable, se procede al estudio micro y macroscópico de orina, urografía excretora o TAC abdominal para identificar lesiones de órganos retroperitoneales.

En las heridas toracoabdominales se debe tener en cuenta la prioridad de descartar lesión de diafragma. El paciente estable puede ser llevado a laparoscopia o toracoscopia diagnóstica y si no es posible realizarla, el paciente debe ser llevado a cirugía para laparotomía. Las heridas toracoabdominales derechas posteriores en pacientes estables y sin signos peritoneales pueden ser manejadas en forma segura con observación clínica, dada la protección que ofrece el hígado en este sitio para la hernia diafragmática.

- **Arma de fuego**

El manejo de este tipo de pacientes con lesiones potencialmente mortales debe considerarse inicialmente un manejo de lesiones penetrantes, salvo situaciones excepcionales.

La probabilidad de daño intraabdominal va desde el 96 al 98%; por tanto, todos estos pacientes deben ser llevados a cirugía si están inestables y más aún con signos físicos de lesión intraabdominal. Sin embargo, la penetración a la cavidad muchas veces no puede establecerse con seguridad y no todas las lesiones encontradas en la exploración ameritan tratamiento quirúrgico; esto determina un 10 a 32% de laparotomías negativas o no terapéuticas; Demetriades demostró que la laparotomía en heridas abdominales penetrantes por arma de fuego se evitaban (23%) en pacientes hemodinámicamente estables sin signos de reacción peritoneal y con exámenes físicos repetidos normales.

Queremos ratificar, sin embargo, **que el manejo conservador o no operatorio de las heridas por arma de fuego abdominales es permisible sólo y únicamente si su equipo de trauma tiene amplia experiencia en este renglón y posibilidades plenas de monitoría continua y de intervención quirúrgica inmediata en caso de que el cuadro lo amerite.** De no llenar su institución estos requisitos, proceda obligatoriamente a laparotomía de rutina.

Sería sin embargo pecaminoso no describir hoy, en el 2010, esta posibilidad diferencial de abordaje ya sostenida por varios equipos en el mundo. Se debe recordar que los proyectiles que entran en el abdomen superior pueden comprometer tórax, causando injurias torácicas; de igual forma, el proyectil puede atravesar el abdomen y entrar en el espacio retroperitoneal. De ahí que si el paciente se halla estable, pueden justificarse estudios adicionales como radiografías de tórax, exámenes de orina, ecocardiografías y tomografías computarizadas para tener un enfoque integral de cada caso. El advenimiento del TAC multicorte ha desempeñado un papel de trascendencia en estos casos.

Trauma duodenal

**Ricardo Ferrada
MD, MSP, MACC, FACS.**

La incidencia de trauma duodenal es de 3,5% a 5,0% entre los pacientes operados por trauma abdominal (1). En un periodo de 15 años, en el Hospital Universitario del Valle, se realizaron 8.631 laparotomías por trauma. De estas, en 315, es decir 3,64%, se encontró un trauma duodenal. (2)

En cuanto a las lesiones asociadas, se estima que del 86,9% al 100% de los pacientes con trauma duodenal tiene al menos una lesión visceral abdominal asociada. Por esta razón, si se encuentra una lesión duodenal durante la laparotomía, el cirujano está obligado a realizar una exploración exhaustiva a efecto de descartar una lesión asociada no advertida. (1,2)

Diagnóstico

Debido a su localización retroperitoneal, las lesiones duodenales usualmente no son evidentes durante el examen inicial, en especial si este se realiza en forma temprana. El diagnóstico tardío, origina alta morbilidad y mortalidad. Así por ejemplo, Lucas y Ledgerwood (3) reportan una mortalidad de 40% cuando el diagnóstico y tratamiento se realiza después de las 24 horas y 11% cuando se realiza antes de este límite.

Se debe sospechar lesión duodenal en las siguientes circunstancias:

- Trayecto del proyectil o de la herida por arma cortopunzante sobre área duodenal.
- En Trauma Cerrado, signos locales del cinturón de seguridad o deformación del volante.
- Durante la cirugía: crepitación o bilis en el área duodenal.

Exposición quirúrgica

La primera y la segunda porción del duodeno se pueden explorar mediante una maniobra de Kocher convencional (figuras XV.1 y XV.2). Para el efecto, primero se tira del colon en forma caudal para visualizar el duodeno; si la visualización no es satisfactoria, se identifica pinza y se liga el ligamento duodenocólico, el cual contiene vasos de pequeño calibre. A continuación, con una compresa se tira medialmente del peritoneo parietal posterior que está sobre el duodeno.

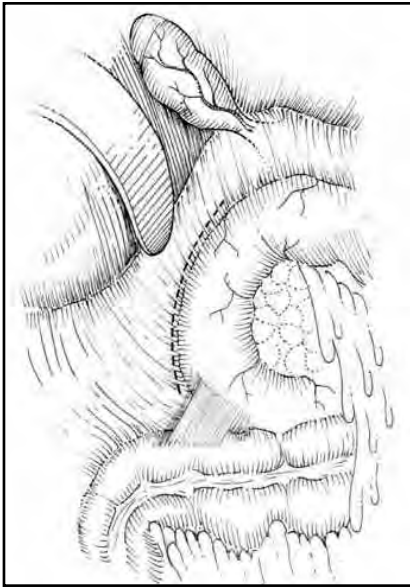


Figura XV.1
Trauma duodenal. Se resecan los bordes.

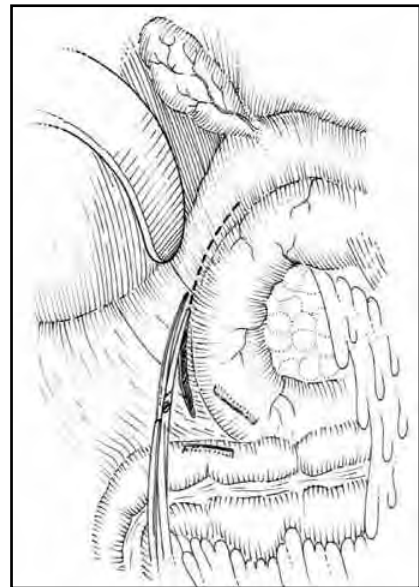


Figura XV.2
Sutura de duodeno. Se realiza en un plano continuo con material absorbible 000.

Esta maniobra ayuda a visualizarlo. Luego, mediante disección cortante con tijeras, se secciona el peritoneo parietal siguiendo el borde externo del duodeno. A veces se encuentra algunos vasos en el peritoneo. En estos casos, se puede realizar electrocoagulación previa para evitar un sangrado molesto de los bordes, A continuación, se desprende el duodeno mediante disección roma digital (con los dedos). Esta maniobra permite inspeccionar la primera y la segunda porción, y parte de la tercera porción (figura XV.3).

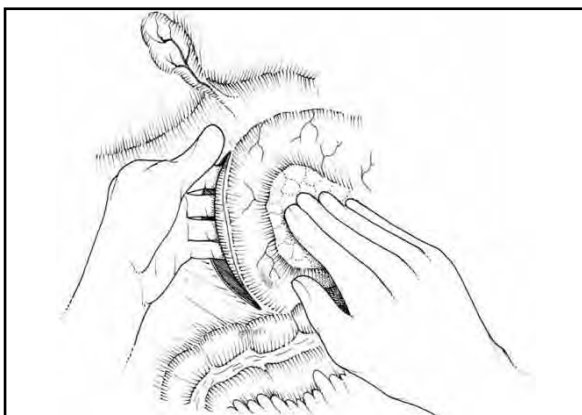


Figura XV.3
Maniobra de Kocher. Nótese el ligamento duodenocólico, el cual contiene vasos de pequeño calibre.

Fuente: Ferrada R, Carias L. Trauma de duodeno e de pancreas. Cirurgia do Trauma. Petry de Souza, Breigerion R, Gabiatti G. Eds. Atheneu, São Paulo, Brazil, 2003. pp 201-210.

La cuarta porción y el segmento distal de la tercera se pueden inspeccionar mediante una movilización del ángulo duodenoyeyunal o ángulo de Treitz. Para el efecto, se requiere elevar el colon transverso y disecar en forma cortante el ángulo de Treitz.

Una exposición más amplia del duodeno y de las estructuras retroperitoneales se puede lograr mediante una movilización medial del duodeno y del colon, según describieron Cattell y Braash. Esta maniobra fue inicialmente descrita para tumores de duodeno, y consiste en la sección y ligadura del ligamento duodenocólico entre dos pinzas de Kelly, como se hace para una maniobra de Kocher, seguida por elevación del colon ascendente (figura XV.4). Para lograr este ascenso, es necesario seccionar con tijeras el peritoneo parietal. Mediante la disección roma del colon, se descubren el duodeno, el páncreas y la vena cava inferior. El riñón derecho también puede ser disecado de su fascia con esta maniobra (figuras XV.5 y XV.6).

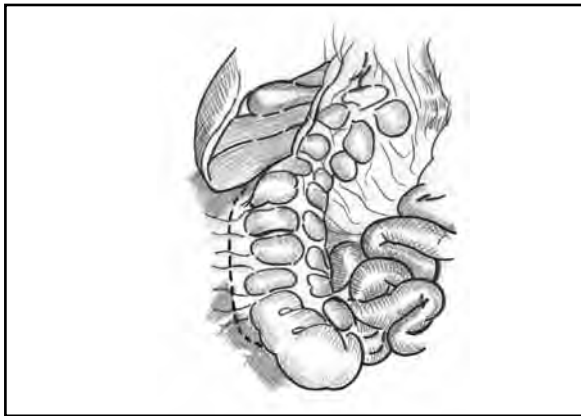


Figura XV.4
Maniobra de Kocher 2. Una vez seccionado el ligamento duodenocólico entre ligaduras, se realiza una sección cortante del peritoneo parietal, para facilitar la disección roma del duodeno.

Fuente: Ferrada R, Carias L. Trauma de duodeno e de pancreas. Cirurgia do Trauma. Petry de Souza, Breigerion R, Gabiatti G. Eds. Atheneu, São Paulo, Brazil, 2003. pp 201-210.

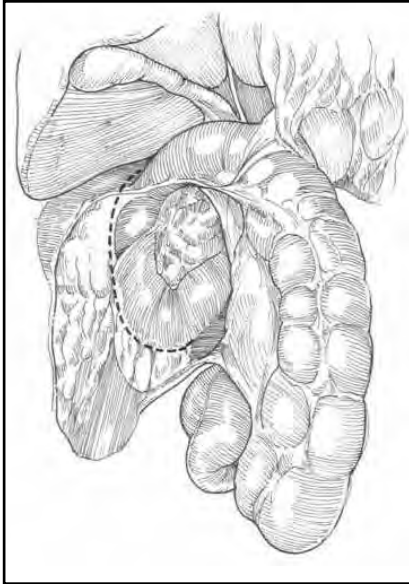


Figura XV.5

El levantamiento del duodeno se realiza con disección roma.

Fuente: Ferrada R, Carias L. Trauma de duodeno e de pancreas. Cirurgia do Trauma. Petry de Souza, Breigerion R, Gabiatti G. Eds. Atheneu, São Paulo, Brazil, 2003. pp 201-210.

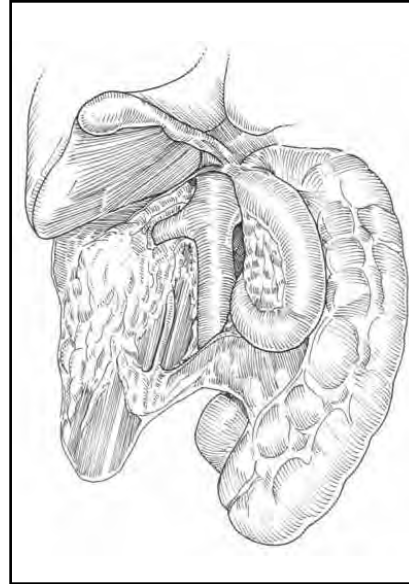


Figura XV.6

Maniobra de Cattell-Braash. Se inicia mediante la sección del peritoneo parietal, lo cual permite levantar el colon.

Fuente: Ferrada R, Carias L. Trauma de duodeno e de pancreas. Cirurgia do Trauma. Petry de Souza, Breigerion R, Gabiatti G. Eds. Atheneu, São Paulo, Brazil, 2003. pp 201-210.

Clasificación

La clasificación más aceptada en la actualidad es la propuesta por la American Association for the Surgery of Trauma (AAST), descrita inicialmente en el Abdominal Trauma Index (ATI) (5). Sin embargo, esta clasificación no permite el manejo según los grados descritos, ni existen diferencias de morbilidad o mortalidad según el grado. En efecto, en el estudio realizado por Cogbill, Moore, Feliciano y colaboradores, que utiliza esta clasificación, no hay diferencia entre el Grado II y el Grado III. (6)

La clasificación de la AAST es la siguiente:

GRADO	DESCRIPCIÓN
I	Hematoma, Laceración parcial sin perforación
II	Hematoma en más de una porción Disrupción <50% de la circunferencia
III	Disrupción 50–75% de circunferencia D2 Disrupción 50–100% de circunferencia D1, D3, D4
IV	Disrupción >75% circunferencia D2 Lesión de Ampolla en Colédoco distal
V	Destrucción masiva del complejo duodenopancreático Devascularización del duodeno

Por esta razón y porque no es fácil recordar todos los parámetros de esta clasificación en el medio de una cirugía, en el Hospital Universitario del Valle se prefiere utilizar la clasificación descrita por Lucas y colaboradores, con algunas modificaciones operacionales para un uso más fácil en quirófano (7-8):

- Grado I. Hematoma o laceración no penetrante
- Grado II. Herida duodenal simple sin factores de riesgo
- Grado III. Herida duodenal con factores de riesgo
- Grado IV. Herida de ampolla, colédoco distal o desvascularización

Existen muchos factores de riesgo, los cuales pueden variar según el criterio del cirujano. En las revisiones realizadas en el HUV (2) se han detectado las siguientes:

- Trauma cerrado
- Proyectil de alta velocidad
- Herida de más del 75% de la pared
- Herida de más de 50% de segunda porción
- Peritonitis
- Choque
- Herida de colon, vía biliar, tracto urinario o páncreas
- Cirugía tardía, más de 24 horas después del trauma

Manejo

De acuerdo a la clasificación descrita el manejo es:

- **Grado I.** Hematoma o laceración no penetrante. Las tasas de complicaciones son significativamente menores en los pacientes que se observan, comparados con los pacientes sometidos a drenaje quirúrgico. El drenaje quirúrgico solo está indicado si el trauma es severo en apariencia o si se sospecha perforación.(9)

- **Grado II.** Herida simple de duodeno sin factores de riesgo. Estos pacientes son la mayoría en casi todos los reportes. En estos casos, es suficiente la sutura simple sin maniobras adicionales. El tipo de sutura es una cuestión de preferencia personal. Recomendamos sutura continua en un plano con Vicryl 000 (figura XV.7 y XV.8).

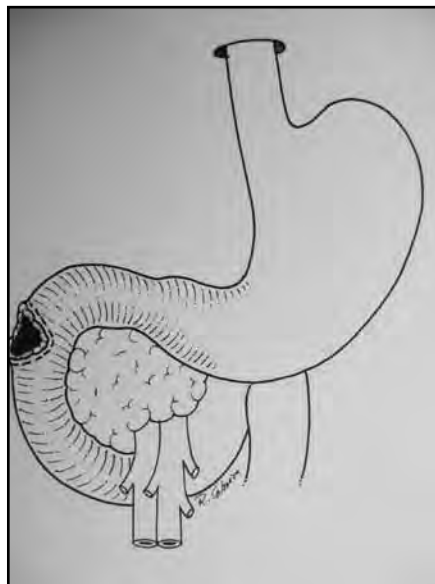


Figura XV.7

Maniobra de Cattell-Braash. Se secciona el peritoneo posterior en la línea interrumpida.

Fuente: Ferrada R, Carias L. Trauma de duodeno e de pancreas. Cirugia do Trauma. Petry de Souza, Breigerion R, Gabiatti G. Eds. Atheneu, São Paulo, Brazil, 2003. pp 201-210.

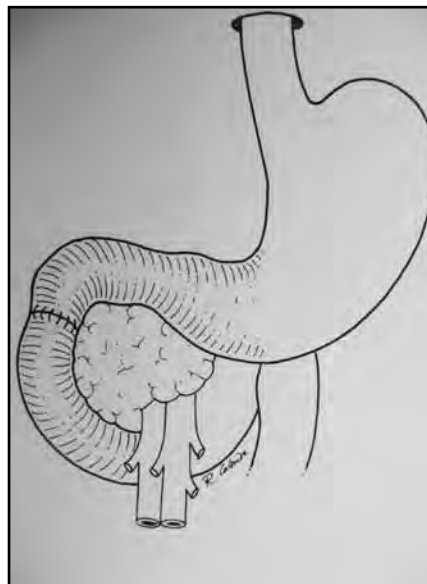


Figura XV.8

Maniobra de Cattell-Braash. El duodeno se disecciona en forma roma, digitalmente. Queda expuesta la vena cava y el área renal.

Fuente: Ferrada R, Carias L. Trauma de duodeno e de pancreas. Cirugia do Trauma. Petry de Souza, Breigerion R, Gabiatti G. Eds. Atheneu, São Paulo, Brazil, 2003. pp 201-210.

El Maxon y el PDS II 000 se puede utilizar con resultados similares. Es muy importante que los bordes se encuentren bien vascularizados y que la sutura se realice sin tensión para evitar la isquemia o la hipoperfusión, principales causas de fuga por dehiscencia. Cuando la sutura no es satisfactoria en cualquier punto, este lugar específico se puede reforzar con un punto simple del mismo material.

- **Grado III.** Herida de duodeno con factores de riesgo. En estos casos se ha demostrado que la descompresión duodenal reduce la mortalidad. Esta descompresión se puede obtener mediante:
 1. Diverticulización, descrita por Borne y colaboradores. Se trata de una cirugía tipo Billroth II (figura XV.9).
 2. Tres tubos, descrita por Stone y asociados, incluye una gastrostomía para descompresión gástrica, una yeyunostomía para alimentación o un tubo yeyunal retrógrado para descompresión.
 3. Exclusión pilórica, descrita por Vaughan y asociados del Ben Taub Hospital de Houston. Incluye una sutura del píloro y una gastroenteroanastomosis.

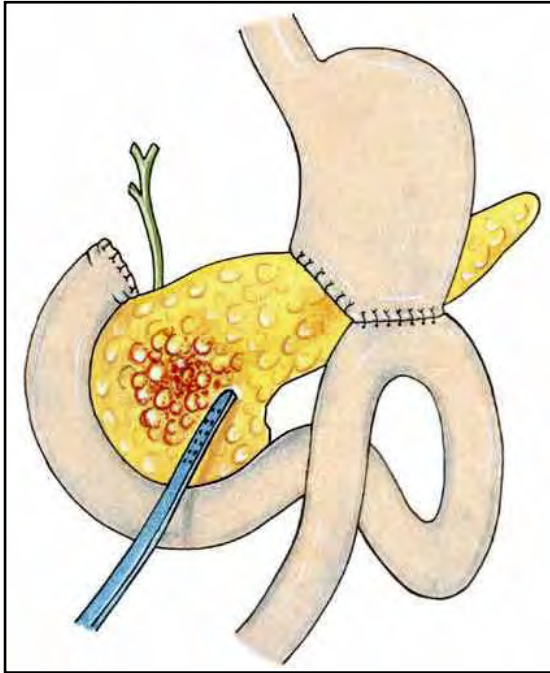


Figura XV.9

Diverticulización. Es un Billroth II aplicado al trauma.

Fuente: Ferrada R, Carias L. Trauma de duodeno e de pancreas. Cirugia do Trauma. Petry de Souza, Breigerion R, Gabiatti G. Eds. Atheneu, São Paulo, Brazil, 2003. pp 201-210.

La operación de los tres tubos mostró que mejoraba los resultados cuando se comparó con los controles históricos de la misma institución. Sin embargo, la gastrostomía descomprime menos que la diverticulización, y el tubo retrógrado con frecuencia se dobla sobre sí mismo y por lo tanto, resulta inútil. De acuerdo con estos resultados, actualmente la mayoría de los autores recomiendan la exclusión pilórica, con la cual se obtienen mejores resultados, debido a su simplicidad, rapidez y menor agresión quirúrgica que otros procedimientos (16-20).

En el Hospital Universitario del Valle se empezó a utilizar esta técnica poco después de la publicación de Vaughan y colaboradores a finales de los 70's. (14). Sin embargo después de algunos años se observó que los pacientes sometidos a esta intervención se quejaban de epigastalgia, dispepsia y diarrea. (21). No obstante, el peor problema fue la dehiscencia y fuga a partir de la gastroyeyunostomía en algunos pacientes con peritonitis severa durante la intervención inicial, que posiblemente fue la causa de la dehiscencia. Las heridas de duodeno no filtraron, pero los pacientes sufrieron un deterioro severo y uno de ellos falleció a consecuencia de esta fístula. Como la sutura del píloro se deshace espontáneamente después de dos o tres semanas, se decidió evitar la gastroenteroanastomosis, y en cambio realizar una gastrostomía para drenaje y una yeyunostomía para nutrición. En los pacientes con peritonitis severa, no se hizo la yeyunostomía y se ordenó nutrición parenteral precoz. (21-23).

La exclusión pilórica ha sido cuestionada por algunos autores. (24-26). Sin embargo en estas publicaciones se comparan pacientes con lesiones severas con casos sin factores de riesgo que no requieren protección duodenal. En algunas el número de pacientes es muy escaso, en otros se comparan casos de lesión duodenal aislada con casos que tienen lesión de páncreas y duodeno. En estos estudios retrospectivos se encuentra que no hay diferencia entre los casos en los cuales se utilizó exclusión y quienes se hizo cierre primario (24-26). Sin embargo, este argumento habla a favor de la exclusión, toda vez que los pacientes con lesiones de mayor severidad muestran igual resultado que los pacientes menos severos. En realidad todas estas revisiones tienen limitaciones metodológicas, pero contrario a las conclusiones de sus autores, una revisión mas detallada de las cifras permiten deducir que la exclusión es útil en los pacientes con lesiones severas, como en efecto lo sostienen otros autores con mayor

volumen de pacientes. (27,28). El Control de Daños de aparición mas reciente y que se describe mas adelante, ha reducido la indicación de esta técnica.

En resumen, se puede concluir que la gran mayoría de los pacientes se pueden manejar con una sutura simple. La exclusión duodenal puede ser útil en pacientes seleccionados, por fortuna poco frecuentes, en particular cuando existe un trauma con severidad local sin otras lesiones. Ejemplo ruptura duodenal de diagnóstico tardío, sin lesiones asociadas. El uso indiscriminado de la exclusión puede resultar en morbilidad innecesaria, por lo cual se debe utilizar solo cuando está indicada y en el caso de utilizarla se debe evitar la gastroenteroanastomosis.

La técnica de la exclusión sin gastroenteroanastomosis es como sigue:

- Gastrostomía de una pulgada en el cuerpo gástrico, en un punto confortable para el estómago, es decir sin tensión al fijarlo a la pared abdominal (figura XV.10).
- Atrapar el píloro con pinzas de Babcock bajo palpación. Para el efecto, se introduce primero la pinza, y luego el índice del cirujano guía a la pinza hasta el píloro en la pared anterior del estómago (figura XV 11). Como el estómago es una víscera muy móvil, se puede desplazar con un Farabeuf para visualizar el sitio exacto donde se va a realizar la sutura del píloro.
- Cierre del píloro bajo visión directa con PDS o Maxon. La sutura debe incluir la capa mucosa y muscular sin incluir serosa. No debe quedar mucosa antral distal a la sutura, a efecto de evitar un antro retenido que resultaría en una hipersecreción de gastrina sin control, debido a la falta de retroalimentación negativa por el ácido (figura XV. 12).
- Una vez completa la gastrostomía, se fija el estómago a la pared abdominal con doble jareta.
- Yeyunostomía tipo Witzel. El yeyuno seleccionado se fija contra la pared abdominal. (figura XV. 13).
- En los casos de peritonitis muy severa, es preferible evitar lo yeyunostomía por el riesgo de filtración. En estos pacientes, la nutrición se realiza mediante un soporte parenteral.

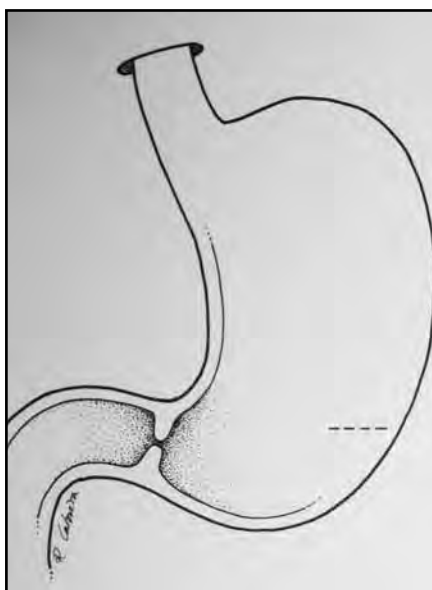


Figura XV.10

Lugar de la apertura del estómago para iniciar la exclusión duodenal.

Fuente: Ferrada R. Commentary on Duodenum and Pancreas chapter. In Mattox K, Feliciano D, Moore EE (Eds). Trauma 4th Ed, McGraw-Hill, 2000. pp 759-762.

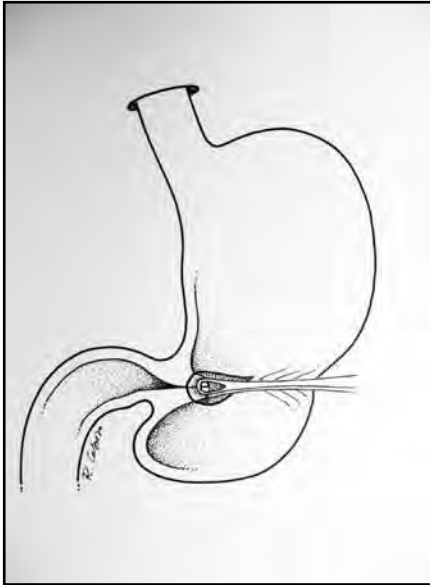


Figura XV.11
Mediante exploración con el índice se determina la posición del píloro. A continuación se captura con una pinza roma tipo Babcock.

Fuente: Ferrada R. Commentary on Duodenum and Pancreas chapter. In Mattox K, Feliciano D, Moore EE (Eds). Trauma 4th Ed, McGraw-Hill, 2000. pp 759-762.

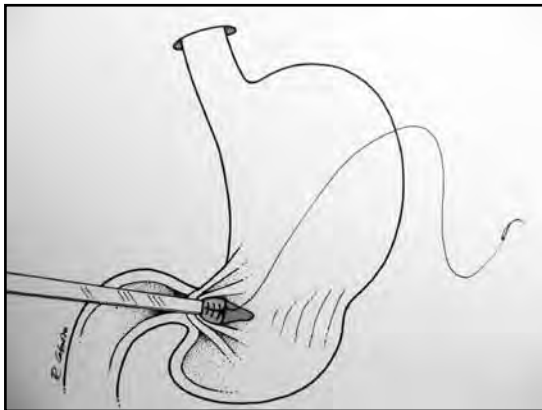


Figura XV.12
Gracias a la movilidad del estómago el píloro se puede exponer y suturar a través de la gastrostomía mediante un separador Farabeuf. La sutura se realiza con Vicryl bajo visión directa teniendo especial cuidado de no dejar mucosa gástrica distal a la sutura para evitar el Síndrome de antro retenido

Fuente: Ferrada R. Commentary on Duodenum and Pancreas chapter. In Mattox K, Feliciano D, Moore EE (Eds). Trauma 4th Ed, McGraw-Hill, 2000. pp 759-762.

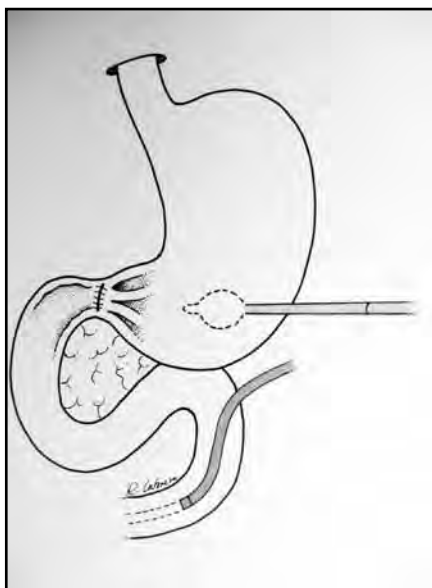


Figura XV.13
La exclusión duodenal se concluye con una gastrostomía y una yeyunostomía convencionales.

Fuente: Ferrada R. Commentary on Duodenum and Pancreas chapter. In Mattox K, Feliciano D, Moore EE (Eds). Trauma 4th Ed, McGraw-Hill, 2000. pp 759-762.

- **Grados IV y V de ATI.** Lesión o arrancamiento de la ampolla de Vater, lesión del colédoco distal intrapancreático o desvascularización de duodeno. El número de pacientes con este tipo de lesiones es muy bajo en todos los reportes. Durante un período de 5 años en 8 centros de trauma en los Estados Unidos, solo hubo 5 pacientes con lesión del colédoco distal o de la ampolla de Vater (Tipo V de ATI) (6). Por tanto, es claro que no existe experiencia suficiente para establecer un protocolo único en este tipo de trauma. Además, cuando se observan estas lesiones, por lo general los pacientes tienen problemas asociados muy severos, y como consecuencia el riesgo de filtración, infección y muerte es muy elevado, por estas razones no es adecuado ni prudente iniciar una reconstrucción completa en la cirugía inicial, a menos que el paciente ingrese en horas hábiles y hemodinámicamente estable, que no es lo usual en estos casos. Por este motivo es preferible hacer un Control de Daños y realizar la intervención definitiva más tarde bajo condiciones electivas, con el paciente estable. (29)

Por tanto, las recomendaciones para este tipo específico de lesiones son:

- Control de la hemorragia y fuga de contenido intestinal. Para el efecto se pueden utilizar medidas de control de daños o laparotomía abreviada, como empaquetamiento con compresas y drenajes.
- Estabilizar el paciente en cuidados intensivos, que consiste en corregir la hipotermia, la acidosis, la hipovolémia y la anemia, es decir estabilización hemodinámica, respiratorio y hematológico.
- En condiciones electivas, 12 a 48 horas más tarde, se realiza el reparo definitivo, el cual puede requerir más de un tiempo quirúrgico.

Las alternativas quirúrgicas con el paciente ya estabilizado son múltiples. La mayoría de las publicaciones con estas técnicas son reportes de casos:

- Parche de serosa o colgajos de intestino (30,31)
- Derivación con Y de Roux, y reimplante del colédoco (32,33). (figura XV.14).
- Resección del área lesionada y reconstrucción con una operación tipo Billroth II (15,33)
- Pancreatoduodenectomía, la cual en estos pacientes tiene una mortalidad promedio reportada de 31-54% (19,34,36)

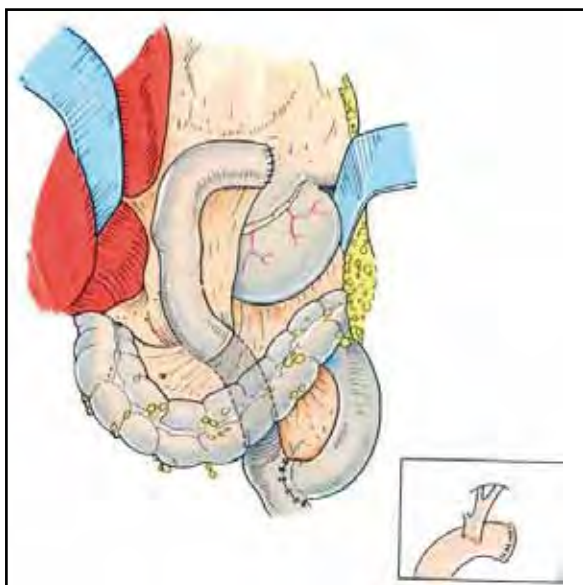


Figura XV.14
Derivación en Y de Roux y reimplante del colédoco

Complicaciones y Resultados

Se estima que el 64% de los pacientes con trauma duodenal sufre alguna complicación, con clara tendencia a ser mayor en los casos mas severos, en trauma combinado de páncreas y duodeno así como cuando el diagnóstico es tardío. Así por ejemplo la fuga anastomótica ocurre en el 12% de las lesiones GIII y en el 43% de las GIV y V (26). En promedio, los abscesos intrabdominales ocurren en el 11 al 28% de los casos, las fístulas en alrededor del 7%, la obstrucción en el 1-2% y la pancreatitis asociada en el 2-15% (20).

La mortalidad por trauma duodenal fluctúa entre 5-30% y cuando existe compromiso pancreático asociado puede llegar al 56%. La mortalidad temprana se debe a exanguinación debido a las lesiones asociadas, y en las primeras 24 horas al choque hemorrágico, coagulopatía acidosis e hipotermia. La mortalidad tardía en cambio, se debe a sepsis y disfunción múltiple de órganos en la mayoría de los casos por filtración de la sutura, fístula y sepsis secundarias. De allí la importancia de un manejo apropiado, de acuerdo con la severidad de la lesión. (10).

La mortalidad también varía de acuerdo con la severidad: Grado I-8.3 %, Grado II-18.8 %, Grado III-27.6 %, Grado IV-30.8 % y Grado V-58.8 %. Estas cifras se incrementan significativamente cuando se realiza un procedimiento de alta complejidad en la primera cirugía. Así por ejemplo, la mortalidad por pancreatoduodenectomía en estos casos es 31 a 54%, como se anotó (36).

En conclusión:

1. Las lesiones de duodeno son infrecuentes y en los casos severos son de difícil manejo.
2. El retraso en el diagnóstico empeora el pronóstico.
3. El Cirujano debe aplicar el manejo apropiado según el tipo y grado de lesión.

Agradecimientos: Al Sr. Roberto Cabrera, Dibujante Profesional, Especialista en Figura Humana, quien realizó todas las figuras a partir de fotografías o diapositivas originales.

Lesiones en el Páncreas

Julio Luis Guibert Vidal
Cirujano de Guerra CICR

La literatura habla que la lesión del páncreas es más frecuente por mecanismo penetrante que cerrado.

Las lesiones del páncreas se presentan en el 1% -2% de todas las lesiones intra-abdominales. El páncreas debe ser cuidadosamente inspeccionado en su totalidad. Esto requiere incisión del epiplón gastrocólico y la movilización de la cabeza y la cola del órgano de modo que la superficie posterior se pueda visualizar. El borde inferior es inspeccionado por una incisión en el mesocolon transversal. Por su posición anatómica muchas heridas del páncreas se asocian con el daño vascular mayor. El trauma pancreático penetrante se diagnostica intraoperatoriamente ya que en un 95% de los casos presenta lesiones asociadas.

El 50 % de las lesiones pancreáticas están asociadas a traumatismos duodenales, hecho que facilita su diagnóstico.

Sospechamos una lesión en el páncreas cuando tenemos un hematoma en zona I del retroperitoneo, extravasación o filtración de bilis del retroperitoneo, edema y/o hematoma por encima de la glándula pancreática o cuando sospechamos lesión del páncreas por trayectoria del proyectil.

Al páncreas se le puede dividir en derecho e izquierdo tomando como referencia el eje mesentérico-portal; las lesiones del lado derecho son más difíciles de solucionar.

Clasificación de Donovan de las lesiones pancreáticas

- Contusión
- Hematoma
- Fractura o sección del cuerpo sin compromiso del Wirsung
- Fractura o sección del cuerpo con compromiso del Wirsung
- Fractura o sección de la cabeza sin compromiso del Wirsung
- Fractura o sección de la cabeza con compromiso del Wirsung
- Estallido.

Fuente: Cirugía de Michans 5 edición

La Sociedad Americana de Cirujanos (ATI) clasifica el trauma de páncreas en V grados:

- **GRADO I** Contusión o desgarro menor sin lesión del conducto.
- **GRADO II** Contusión o desgarro mayor de 3 cm sin lesión del conducto.
- **GRADO III** sección distal o desgarro con lesión del conducto.
- **GRADO IV** sección o desgarro con lesión del conducto proximal.
- **GRADO V** Ruptura de la cabeza pancreática o ruptura pancreatoduodenal.

Tratamiento

En todo traumatismo, la presencia de un hematoma retroperitoneal central o la sospecha de una lesión, obliga a explorar el área pancreática. El reconocimiento, la localización precisa y la descripción de la naturaleza de la lesión son de vital importancia para implementar la terapéutica adecuada.

Las conductas quirúrgicas más utilizadas van desde el simple drenaje y/o exploración de un hematoma en los casos sin compromiso canalicular hasta las resecciones parciales como la esplenopancreatectomía corporocaudal en los traumatismos izquierdos o la duodenopancreatectomía cefálica en los derechos con compromiso canalicular severo.

Los principios de tratamiento son: la hemostasia, desbridamiento de tejido desvitalizado y el drenaje del fluido pancreático. Las lesiones menores, con un conducto pancreático intacto, se tratan adecuadamente sólo con drenaje dependiente. No hay necesidad de reparar la cápsula del páncreas cuando esté lesionado. Los drenajes se deben retirar en 24 a 48 horas. La recomendación de nosotros es solamente hacer desbridamiento y hemostasia.

En las lesiones graves a la cola del páncreas, se lleva a cabo la resección distal que por lo general incluye el bazo. Después de la hemostasis cuidadosa, el conducto pancreático se liga y la superficie de resección se cierra con puntos de colchonero. Si se presenta una lesión pancreática GIII o transección distal con daño en el conducto pancreático principal, la recomendación de la literatura es realizar pancreatectomía distal reparando el páncreas con sutura monofilamento continua cruzada no absorbible, tipo prolene

3-0. En algunas ocasiones, se puede colocar parche de epiplón sobre la herida. Si usted no está seguro que ha reparado o ligado el conducto la recomendación es dejar un drenaje externo por el riesgo de fístula pancreática, el tipo Jackson Pratt tiene menor incidencia de complicaciones.

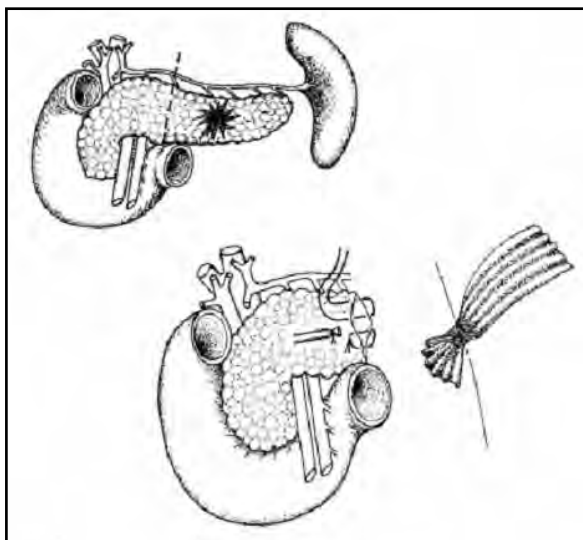


Figura XV.15
Lesiones de la cola del páncreas
Fuente: CICR

El drenaje adecuado es vital. Las lesiones de la cabeza del páncreas son tratados por la hemostasis y drenaje. La resección Pancreato-duodenal, que NUNCA DEBE ser intentada en un ambiente austero pero debe ser tratada por los principios de la cirugía de control de daños el **DRENAJE es extremadamente importante**, lograr la estabilización hemodinámica y en un segundo tiempo quirúrgico una cirugía definitiva tipo pancreatoduodenectomía.

Complicaciones

En general están relacionadas con el compromiso del conducto de Wirsung, que es lo que marca la gravedad del daño. Las complicaciones abarcan fístulas, pancreatitis y pseudoquistes. La observación cuidadosa es importante y reintervención para extirpar el tejido necrótico y controlar la fuga del conducto pancreático si es necesario. El drenaje adecuado es vital para las lesiones pancreáticas.

Las complicaciones tardías comprenden los abscesos intraabdominales, el compromiso respiratorio (atelectasias, neumopatías, fallas respiratorias), la sepsis y el síndrome de falla multiorgánica. El tratamiento de éstas varía en cada caso en particular.

Lesiones penetrantes del bazo

Julio Luis Guibert Vidal
Cirujano de Guerra CICR

Las lesiones en el bazo de los misiles rara vez son aisladas y deben ser tratadas por la esplenectomía. Este es el único tratamiento seguro en las condiciones de la cirugía de guerra. Reparación no es adecuada cuando no hay una atención adecuada postoperatoria y los suministros limitados de sangre. La extensión lateral de la incisión abdominal puede ser necesaria si el bazo es muy grande (que es a menudo

el caso en las zonas tropicales donde la malaria es común). Los vasos esplénicos deben ser ligados cerca del bazo para evitar daños en el páncreas. La arteria y la vena se ligan por separado. Se debe tener cuidado para evitar la ligadura de la pared del estómago cuando se manejan los vasos cortos gástricos. El espacio subfrénico siempre hay que drenarlo, ya que la infección subfrénica es la complicación más frecuente después de la esplenectomía.

El síndrome de infección fulminante post esplenectomía (IFPE)

La IFPE, aunque es una complicación poco frecuente, se asocia con elevada mortalidad.

Los agentes causales más comunes son bacterias encapsuladas, como el *Streptococcus pneumoniae* (neumococo o diplococo), en más de la mitad de los casos, el *Hemophilus influenzae* y la *Neisseria meningitidis*, pero también *Escherichia coli*, estreptococos y estafilococos. Su incidencia es mayor en los infantes y en los niños.

Todo paciente sometido a esplenectomía debe recibir la vacuna antineumocócica polivalente (Pneumovax). No se prescriben antibióticos profilácticos a largo término.

Conservación del bazo

En condiciones ideales con la infraestructura adecuada y el personal especializado para la monitorización del paciente las conductas de conservación del bazo, tanto las no operatorias como las operatorias, deben ser bien comprendidas y debidamente manejadas por todo cirujano de trauma. Es pertinente tener en cuenta que la mortalidad derivada de grandes esfuerzos por preservar el bazo puede resultar mayor que la mortalidad por el infrecuente síndrome de sepsis fulminante. Por consiguiente, el cirujano debe intentar la conservación del bazo solamente si ello se puede lograr en forma expedita y sin pérdidas adicionales de sangre.

Las alternativas a la esplenectomía son:

- a. Aplicación tópica de sustancias hemostáticas.
- b. Sutura de puntos sangrantes.
- c. Esplenorrafía (sutura del parénquima).
- d. Resección parcial del bazo.
- e. Ligadura de ramas de la arteria esplénica en el hilio.
- f. Mallas hemostáticas.
- g. Arteriografía y embolización arterial (un método de eficacia aún no totalmente comprobada).
- h. Observación y manejo no operatorio.

Se puede intentar el salvamento del bazo cuando existan las siguientes condiciones:

- a. Laceración capsular.
- b. Laceraciones parenquimatosas superficiales.
- c. Lesión del polo superior o del polo inferior que no afecta al hilio.
- d. Ausencia de indicaciones para esplenectomía.

En el trauma penetrante la decisión sobre el salvamento del bazo se hace en forma más certera en el momento de la operación; la cuantificación de la pérdida de sangre en la cavidad abdominal y el grado de daño del parénquima también pueden ser mejor y más certeramente valorados durante la laparotomía.

Tratamiento conservador no operatorio

Dunham y Cowley enumeran las indicaciones para tratamiento conservador no operatorio:

- Paciente consciente y libre de dolor abdominal.
- No existen otras lesiones abdominales ni extraabdominales.
- Edad menor de 40 años.
- Estabilidad hemodinámica.
- No hay coagulopatía.

Para que esta conducta pueda ser establecida se precisa de la infraestructura y el personal adecuados para una monitorización rigurosa del paciente.

Trauma penetrante del colon

Julio Luis Guibert Vidal
Cirujano de Guerra CICR

El colon es el segundo órgano más frecuentemente lesionado como consecuencia de un traumatismo penetrante abdominal. Las lesiones de estructuras adicionales son comunes (75-80%) e influyen en el manejo y pronóstico. El diagnóstico puede no ser evidente hasta la laparotomía, sin embargo, la sangre presente en el dedo después de un examen rectal es diagnóstico.

Proctosigmoidoscopia entonces se indica, pero a menudo no revela nada más que sangre y las heces cuando el recto no está preparado. Un enema de bario no está indicado. Las lesiones del colon suelen ser graves debido a que el suministro de sangre al segmento dañado es a menudo comprometido. La contaminación de la cavidad peritoneal por materia fecal aumenta los riesgos, y las infecciones anaeróbicas del retroperitoneo son muy peligrosas y a menudo mortales. La mortalidad de las lesiones del colon es rara vez menos del 15% en la cirugía de guerra, incluso en las mejores condiciones.

Es posible que la lesión del colon sea poco evidente en la laparotomía exploratoria. La sospecha se debe aumentar si:

- Hay un olor fecal;
- Presencia de hemorragia retroperitoneal, especialmente asociada con enfisema quirúrgico retroperitoneal. En estos casos, todo el colon debe ser movilizado por la división de las reflexiones peritoneales laterales e inspeccionar las zonas expuestas retroperitoneales.

La Asociación Americana para la Cirugía del Trauma (AAST), clasifica las lesiones en 5 grupos:

- Grado I.** Hematoma: contusión o hematoma sin desvascularización.
- Laceración: laceración parcial de la pared sin perforación.
- Grado II.** Laceración: laceración completa del espesor de la pared que afecta a menos del 50 % de la circunferencia.
- Grado III.** Laceración: laceración completa del espesor de la pared que afecta al 50% de la circunferencia o más.
- Grado IV.** Laceración: laceración total del espesor de la pared con sección del colon.
- Grado V.** Laceración: laceración, sección del colon con pérdida de un segmento tisular. Vascular: deterioro de la vascularización de un segmento del colon.

Tratamiento

Las posibilidades de manejo ante una herida de colon son las siguientes:

Reparo Primario

A: Sutura simple

B: Resección y anastomosis

Fabricación de Colostomías

A: exteriorización de la lesión

B: ostomías de protección

Anastomosis del colon, como en todas las anastomosis intestinales, no deben estar bajo tensión y deben ir acompañado de una movilización adecuada. Una colostomía o una ileostomía proximal al sitio de la reparación ha sido la regla en la cirugía de guerra, pero la experiencia de trabajo del CICR ha demostrado que rara vez es necesaria. Esto se apoya en la literatura moderna. La colostomía puede ser difícilmente aceptada por el paciente por razones culturales, y en muchos países bolsas de colostomía no están disponibles. Por lo tanto, la decisión de realizar una colostomía debe ser cuidadosamente considerada. Nunca debe ser un procedimiento de rutina. Los estomas no se deben traer a la superficie a través de las incisiones, una apertura separada debe ser creada. Cuando una colostomía o una ileostomía proximal son necesarias deben si es posible adyacentes entre sí para facilitar el cierre más tarde. Grandes drenajes dependientes se colocan en las regiones paracólicas por la mayoría de los cirujanos cuando hay contaminación fecal extensa de la cavidad abdominal.

Las heridas de colon han sido contempladas con connotación especial en los escenarios de trauma de guerra y suelen manejarse las lesiones dependiendo del tipo de proyectil y del tipo de evento.

Los manejos han pasado por reparo primario, colostomía obligatoria, exteriorización y otras maniobras, la bibliografía moderna recomienda las siguientes pautas de manejo:

- **Grado I. Hematoma:** contusión o hematoma sin desvascularización. Laceración: laceración parcial de la pared sin perforación. Reparo primario en un solo plano con sutura no absorbible.
- **Grado II. Laceración:** laceración completa del espesor de la pared que afecta a menos del 50% de la circunferencia. Reparo primario en un solo plano con sutura no absorbible.
- **Grado III. Laceración:** laceración completa del espesor de la pared que afecta al 50% de la circunferencia o más. Anastomosis primaria.
- **Grado IV. Laceración:** laceración total del espesor de la pared con sección del colon. Resección y anastomosis.
- **Grado V. Laceración:** laceración, sección del colon con pérdida de un segmento tisular. Vascular: deterioro de la vascularización de un segmento del colon.

Resección y anastomosis

Otro criterio es el manejo según el segmento anatómico afectado:

Lesiones del Colon derecho

- Las heridas del colon derecho pueden ser tratados con sutura primaria en un plano o dos planos según decisión del cirujano.
- Si hay una gran lesión, la resección del colon dañado es indicada y la anastomosis termino terminal ileo- colon transverso esta indicada. Si la anastomosis directa

se considera un peligro demasiado grande en el momento, una alternativa de procedimiento es la técnica de Muir.

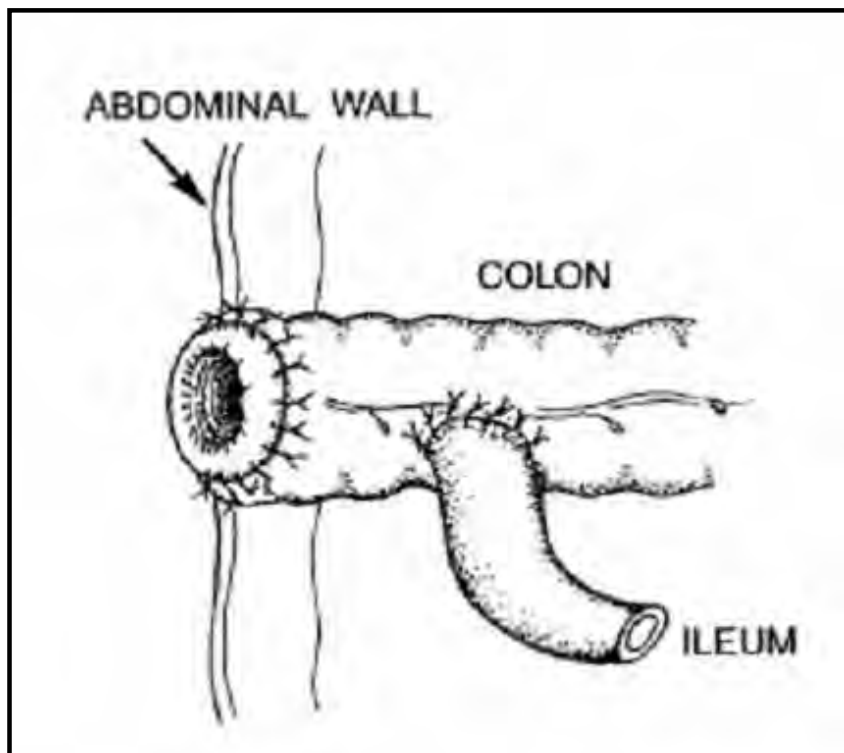


Figura XV.16
Colostomía de Muir
Fuente: CICR

- En lesiones extensas del colon del lado derecho, con lesiones asociadas de órganos vecinos, podría ser necesario realizar una resección del colon derecho con una ileostomía y fístula mucosa distal.

Lesiones de colon transverso

- Las lesiones pequeñas deben ser tratadas con sutura en un plano o dos planos según la decisión del cirujano.
- Las lesiones extensas deben tratarse con resección del segmento afectado. Si anastomosis primaria no es posible, una colostomía proximal y fístula mucosa distal deben ser construidas.

Lesiones de Colon izquierdo

- El colon izquierdo puede ser fácilmente exteriorizado, pero movilización adecuada es obligatoria.
- Las lesiones pequeñas del colon izquierdo deben estar cerradas con sutura en un plano o dos planos.
- En lesiones más extensas del colon izquierdo, el segmento dañado debe ser resecado y el extremo proximal a la superficie como una colostomía. El extremo distal se exterioriza como una fístula mucosa. Los estomas deben ser adyacentes entre sí, facilitando así el cierre después.

Lesiones colonicas bajas y extensas

Puede ser necesario resear el intestino dañado y realizar el procedimiento de Hartmann, es decir, tomando la parte proximal como una colostomía y cerrar la parte distal bajo el peritoneo pélvico. Si es posible, el colon distal se debe vaciar de su contenido fecal por irrigación- de arriba hacia abajo - antes de cerrar el abdomen. Dilatación anal que se efectuará a la conclusión de la cirugía.

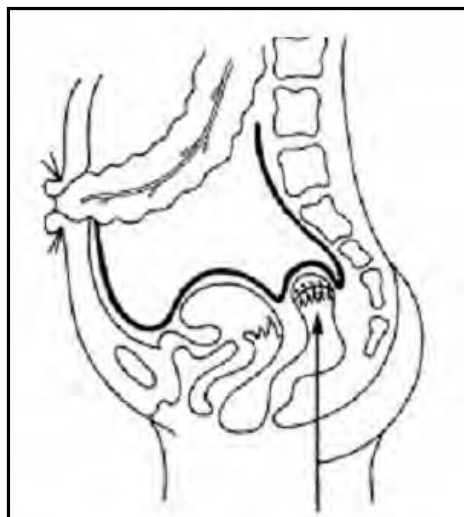


Figura XV.17
Metodo de Hartmann, Colon sigmoide distal
o recto superior se cierra bajo el peritoneo

Fuente: CICR

Lesiones en el recto y en el canal anal

Las heridas del recto se asocian con una alta morbilidad debido a la alta incidencia de lesiones no reconocidas y el común de los daños asociados a las estructuras viscerales adyacentes como la vejiga, la uretra, la pelvis y los grandes vasos. La sospecha debe incrementarse si una herida implica el periné o las nalgas, o si presenta sangrado rectal. La colostomía es obligatoria en las lesiones rectales.

El tratamiento incluye:

- Cierre de la herida rectal, si es posible;
- Desfuncionalización por colostomía proximal, ya sea por un sigmoidostomía de doble bucle o dividiendo el sigmoide y llevar a cabo los fines de una colostomía y fístula mucosa por separado;
- Evacuación fecal por irrigación del intestino distal a través de la colostomía, en el momento de la cirugía;
- Dilatación anal;
- Adecuado drenaje.

Las heridas extra-peritoneales del recto se manejan como anteriormente. Sin embargo, el drenaje debe ser dependiente y por el espacio presacro. La eliminación del cóccix puede ser necesaria para facilitar la colocación de un drenaje grande.

Tenga en cuenta la tradicional 4 "D" de la lesión del recto:
 Desvío, desbridamiento, lavado distal, y Drenaje.

De ellos, el desvío (Colostomía) es el más importante.

- La colostomía sigmoidea transabdominal es más fácil.
- Si la lesión no ha violado el peritoneo, la exploración del recto extraperitoneal NO debe hacerse a por laparotomía a menos que esté indicada por una lesión no intestinal asociada. Esto evitará contaminar la cavidad abdominal con heces.

El desbridamiento y el cierre de heridas pequeñas y medianas es innecesario en pacientes que han sido desviados y drenados. En cualquier herida baja, el desbridamiento y el cierre son difíciles y problemáticos.

El lavado distal suele ser necesario para evaluar la lesión. Usar presión suave cuando se irriga de esta manera se evita la contaminación del espacio perirrectal.

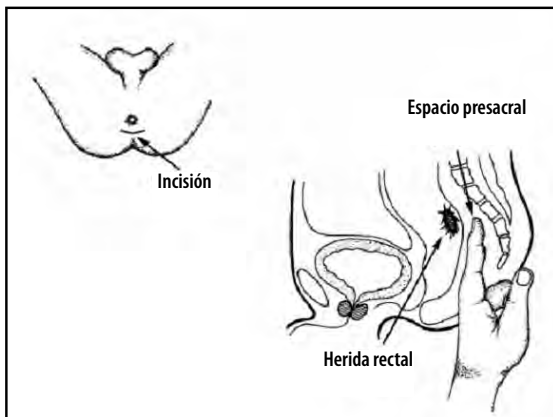


Figura XV.18
Drenaje pre-sacral
Fuente: CICR

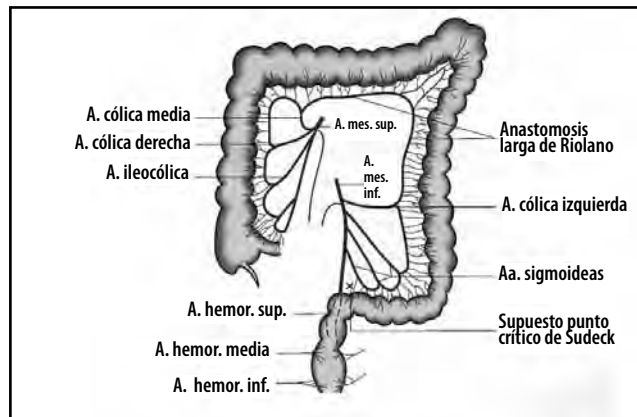


Figura XV.19. Arterias del Colon
Fuente: Cirugía de Urgencias Perera, García

Cierre de Colostomía

Los pacientes con heridas leves y con recuperación sin complicaciones normalmente pueden tener cierre de la colostomía a cabo de cuatro a seis semanas. Cuando el postoperatorio se complica por la oclusión intestinal, peritonitis, fístulas o infección intra-abdominal, el cierre debe ser pospuesta durante el tiempo que toma el paciente para recuperarse completamente y recuperar el peso. Esto puede ser tan largo como varios meses. Mientras que el cierre de una colostomía de doble asa puede ser un procedimiento fácil, conectando una colostomía proximal con una fístula mucosa distal es una operación mayor que puede ser difícil y consume tiempo, incluso para cirujanos con experiencia.

Trauma hepático penetrante

Henry Francisco Baptiste
Cirujano general

Introducción

Dado que el hígado es el órgano sólido más grande de la economía corporal, ocupa por su tamaño gran parte del hemiabdomen superior y del tórax bajo. Estas peculiaridades lo hacen susceptible de ser blanco de trauma. Es la víscera sólida más comprometida, tanto en trauma cerrado como penetrante. En 1957, Couinaud describió la anatomía quirúrgica de los segmentos hepáticos, lo que marca –tanto en trauma como en cirugía electiva– el inicio de las resecciones anatómicas más limitadas y con ellas sus potenciales beneficios.

Anatomía

Es una víscera sólida de aproximadamente 1500 gramos de peso en el adulto. Ocupa, en su mayor proporción, el área toracoabdominal, el hipocondrio derecho y epigastrio. Su masa restante ocupa el área toracoabdominal izquierda y el hipocondrio izquierdo. Tiene una cara superior convexa en estrecha relación con el diafragma; una cara inferior visceral en contacto con el estómago, duodeno y colon; y una zona posterior en relación con el riñón derecho y, más centralmente, con los grandes vasos del abdomen.

División lobar

Está compuesto por dos lóbulos, derecho e izquierdo, cuya división no es evidente. Está marcado por una línea imaginaria que se extiende de la fosa vesicular hasta la vena cava inferior en la zona dorsal. Esto, como resultado de su morfología, asigna las dos terceras partes del volumen hepático al lóbulo derecho.

División segmentaria

Como clásicamente describió Couinaud, y posteriormente Bismuth, los lóbulos se subdividen en sectores y estos a su vez en segmentos. De esta manera, para el derecho –demarkado por la vena hepática derecha–, se conforman un sector anteromedial que incluye los segmentos V y VIII y uno posterolateral con los segmentos VI y VII. Para el lóbulo izquierdo, la vena hepática izquierda, limita un sector anterior con los segmentos III y IV y uno posterior con el II.

El segmento I o lóbulo de Spigel se considera separadamente, por su drenaje independiente a la vena cava.

- **Suplencia arterial**

Dada por la arteria hepática propia, nace de la hepática común, que a su vez deriva del tronco celíaco. Se divide en el hilio, a derecha e izquierda, y luego en segmentarias y subsegmentarias, para cada segmento descrito. Son responsables del 30 a 40% del flujo y del 70 a 80% de su oxigenación.

- **Drenaje venoso**

Se hace desde las venas subsegmentarias y segmentarias, para formar los tres troncos venosos principales –derecho, medio e izquierdo–, tributarios de la cava inferior en forma independiente y no infrecuentemente el medio e izquierdo como un tronco común.

- **Cava retrohepática**

Corresponde al segmento de la vena cava inferior, comprendido desde el drenaje de las venas renales hasta su paso por el diafragma, antes de entrar al tórax y terminar en la aurícula derecha. Recibe su nombre por su localización posterior al hígado, hecho que la convierte en una estructura de muy difícil acceso quirúrgico. Para algunos no debería llamarse retrohepática, para efectos de unificar criterios, sino solo a aquel segmento de aproximadamente dos centímetros de la cava, donde llegan sus tributarias más grandes: las suprahepáticas.

- **Circulación porta**

Formada por la confluencia de las venas esplénica, mesentérica superior y mesentérica inferior en la zona retropancreática, corre en el ligamento hepatoduodenal posterior al colédoco, dividiéndose en el hilio en ramas derecha e izquierda y estas a su vez en sus respectivas ramas segmentarias y subsegmentarias. Para el hígado representan entre el 60 y el 70% del flujo sanguíneo y entre el 20 y el 30% de su oxigenación.

La inervación simpática, en relación con el tono de la vasculatura y del esfínter de Oddi, corre en íntima relación con los vasos hepáticos.

- **Vía biliar**

Desde la unidad anatómica y funcional hepática, los colangiolos confluyen para formar vías subsegmentarias y segmentarias, que finalmente formarán los dos conductos hepáticos derecho e izquierdo, de cuya unión a solo 2 cm de su origen se forma el hepático común. Este al unirse finalmente al cístico, vía de drenaje de la vesícula biliar, conforma el conducto colédoco.

La vesícula biliar es el reservorio de la bilis producida en el hígado, con una capacidad aproximada de 30 a 50 ml. Se contrae en relación con las comidas y se encuentra localizada en la fosa de su nombre en el lecho hepático, exactamente sobre el segmento IV.

Los eventos fisiopatológicos son fácilmente deducibles del conocimiento, estructura y función del hígado y de los dos mecanismos aceptados de injuria hepática por trauma, lo que permite presentarlos como sigue:

1. Hemorragia exanguinante: afortunadamente el menor número de casos, en los cuales la inmensa mayoría no logran llegar con vida a los servicios de urgencias. Se presentan cuando, dada la gran vascularización del hígado, se producen lesiones extensas, casi siempre bilobares, que dañan una buena proporción de vasos tanto arteriales como venosos o en otras oportunidades secundarias a lesiones menos extensas, pero que comprometen las estructuras vasculares hiliares o las venas yuxtahepáticas, provocando pérdida masiva de sangre, imposible de controlar por los mecanismos compensadores cardiovasculares, ni en el mejor de los casos por la reanimación hidroelectrolítica y la intervención quirúrgica, dada la inmensa dificultad técnica que ellas imponen. El resultado final es la incapacidad para sostener las funciones vitales e inevitablemente la muerte, salvo en muy pocas excepciones.

2. Hemorragia transitoria: es el caso de la mayoría de las injurias del hígado. Afortunadamente, como respuesta al hecho anatómico y funcional de corresponder a la red venosa la mayor proporción del flujo sanguíneo de la víscera, como resultado de las bajas presiones del sistema, permiten que la pérdida sanguínea cese en lesiones menos extensas, ya sea por el natural proceso de coagulación, por las presiones de estructuras vecinas o el mismo hematoma o por la indemnidad de la cápsula del órgano. Si, como es de esperar, se corrigen la pérdida de volumen, la capacidad de transporte de oxígeno y se evita el trauma secundario, el paciente se recuperará. En el caso contrario, se instala un proceso de hipoperfusión de órganos que terminará en la disfunción de uno o más de ellos, incluido el hígado, y con esto la morbilidad asociada, y posiblemente la muerte.
3. Disfunción primaria del hígado: se refiere no solo a la perturbación transitoria de todo trauma hepático, sino al trastorno importante de la función del órgano, que trasciende en el tiempo y que en muy pocos casos se convierte en incompatible con la vida. Es el resultado de lesión extensa de los hepatocitos más allá de las dos terceras partes de su masa, secundaria a la disrupción directa por el trauma o a la necrosis isquémica por oclusión transitoria, pero prolongada de sus vasos en el control de la hemorragia o por su ligadura y en algunas oportunidades asociada a infección.
4. Disfunción secundaria de órganos: el choque o la infección desencadenan una serie de eventos mediados por múltiples cascadas bioquímicas o humorales, que producen de manera secundaria y por hipoperfusión el deterioro de la función de cualquier órgano o sistema, y que dependiendo de su severidad, se revertirá o terminará en la muerte.

Epidemiología

El trauma hepático es un evento frecuente en los eventos de guerra. Es claro que por estar asociado a la creciente violencia en nuestro medio, expone más al sexo masculino. Para el mismo trabajo, la relación hombre/mujer es 8 a 1.

Cuando se discrimina el fenómeno por su mecanismo de injuria, encontramos que para el trauma penetrante, el hígado se convierte en una víscera con frecuencia lesionada, ocupando el segundo o tercer lugar según la serie después del intestino delgado o el bazo, alcanzando cifras entre el 20 y 40%.

Cuando se analiza su ocurrencia en el trauma cerrado, se convierte en la estructura más comprometida (entre el 20 y 45%), dependiendo de la publicación y de la complejidad del centro donde se maneje.

Su morbilidad es alta. Se reconoce en la sepsis de origen hepático y el resangrado –los eventos más frecuentes–, casi siempre en asociación con injurias mayores (GIII, IV, V clasificación AAST) y en menor proporción la fuga biliar, la hemobilia, los pseudoaneurismas y las fístulas arteriovenosas.

La mortalidad, como se describió en el recuento histórico, se ha reducido desde cifras tan altas, como el 70% a principios de siglo, hasta aproximadamente un 10% en nuestros días. Debe aclararse que la mortalidad global ha disminuido, puesto que la frecuencia de injurias menores está entre el 70 y el 90%. En el subgrupo del 10 al 30% de lesiones severas, la mortalidad persiste en aproximadamente un 50%.

Etiología

Existen dos mecanismos etiológicos claramente conocidos en el trauma hepático. Para el escenario de guerra, en orden de frecuencia, son el trauma penetrante y el trauma cerrado.

Como ya hemos establecido, durante los episodios bélicos, el trauma penetrante predomina ampliamente.

Clasificación

Desde 1989 se acepta mundialmente para los centros de trauma la clasificación de la Asociación Americana de Cirugía de Trauma, para cuantificar la magnitud del trauma hepático. Se describe a continuación:

- *Grado I*
Hematoma subcapsular < del 10% del área de superficie.
Laceración < de 1 cm de profundidad en el parénquima.
- *Grado II*
Hematoma subcapsular entre 10 y 50% del área de superficie.
Hematoma intraparenquimatoso de < de 10 cm de diámetro.
Laceración de 1 a 3 cm de profundidad en el parénquima y < de 10 cm de longitud.
- *Grado III*
Hematoma subcapsular de >50% del área de superficie o hematoma expansivo; subcapsular roto o hematoma parenquimatoso.
Hematoma intraparenquimatoso > de 10 cm o expansivo.
Laceración > de 3 cm de profundidad.
- *Grado IV*
Laceración o disrupción del parénquima involucrando del 25 al 75% de un lóbulo o 1 a 3 segmentos de Couinaud en uno de los lóbulos.
- *Grado V*
Laceración o disrupción parenquimatosa involucrando >75% de un lóbulo hepático o > de 3 segmentos de Couinaud en un mismo lóbulo.
Injurias venosas yuxtahepáticas.
- *Grado VI*
Avulsión hepática.

Aunque daremos relevancia al trauma penetrante, queremos recordar un par de aspectos que podrían manejarse en el trauma cerrado. Nos referimos a la valoración diagnóstica prequirúrgica con Scan (justificada solo en pacientes estables hemodinámicamente). Su preferencia deriva de la mejor información anatómica que se logra con los equipos de nueva generación, haciendo que los hallazgos dependan menos de la habilidad del observador. Además, por sus características los cálculos del volumen de líquido libre son más precisos, la información sobre el retroperitoneo más detallada y, aun conocidas sus limitaciones en la evaluación de la víscera hueca, la identificación de su compromiso es mucho más probable que con la ecografía.

Sin embargo, a pesar de todos los beneficios descritos, se debe aclarar que en la práctica los hallazgos escanográficos de injuria hepática, siguiendo la clasificación que la AAST propuso desde 1989 y hoy aceptada, no se correlacionan con los hallazgos operatorios encontrados en los pacientes intervenidos quirúrgicamente, a quienes por alguna razón se les practicó preoperatoriamente un TAC del abdomen. Sobre el particular existen varios reportes retrospectivos. De manera prospectiva, Croce y colaboradores publicaron en 1991 un estudio de 37 pacientes en el que se compararon los hallazgos

por TAC preoperatorio y su grado según la clasificación de la AAST, con la gradación intraoperatoria por la misma escala. Se encontró que el TAC no se correlacionaba hasta en el 84% de las veces, sobrestimando la lesión de las laceraciones en la mayoría de las oportunidades y subestimándolas en una minoría. En este último caso, el defecto en la estimación igualaba o superaba dos grados en la escala.

Estas consideraciones nos enfrentan nuevamente a aceptar, que aunque ideal para determinar la presencia y la magnitud del daño en el manejo conservador del trauma hepático cerrado, es la clínica el marcador más confiable y es la estabilidad hemodinámica el signo definitivo para decidir operar un paciente independiente del espectro de su lesión anatómica.

Presentación clínica

Como en la orientación de cualquier paciente, en aquel con la presunción de trauma hepático es indispensable establecer, con el interrogatorio al paciente o a sus acompañantes o transportadores, la cinemática del trauma, las condiciones en que se encontró en la escena. Estos hechos, entre otros, podrían indicar la severidad del trauma y su comportamiento clínico prehospitario. Los datos de la anamnesis y el examen físico se orientan a la evaluación inicial del ABCDE y luego a la valoración secundaria, siguiendo los lineamientos del ATLS, lo que nos permite establecer cuatro grupos de pacientes:

- **Paciente moribundo**

Aquel sin evidencia clínica de signos vitales a su ingreso al servicio de urgencias, independiente de si su mecanismo de trauma es cerrado o penetrante. En el interrogatorio inicial debe establecerse que tuvo signos vitales en el transporte o estos son extremadamente tenues al ingreso y rápidamente se pierden después de su llegada. Su condición es derivada del trauma abdominal o extraabdominal; en el caso de trauma penetrante, y más si existe injuria torácica, cabría la toracotomía de salvamento; no así en el trauma cerrado. Es claro que la mortalidad de estos pacientes es muy cercana al 100%.

- **Paciente en choque persistente**

Individuo con TA sistólica < de 90 mm Hg y Fc > de 110/m, que no responde a 2000 cc de cristaloides y que por los hallazgos en el examen físico se presume injuria hepática por mecanismo cerrado o penetrante: estigmas de trauma toracoabdominal, predominantemente derecho; fracturas costales bajas o evidencia de lesión abdominal alta para el trauma cerrado, aunque en este mecanismo no es indispensable establecer estos hallazgos.

Para el trauma penetrante, la presencia de heridas toracoabdominales o transfixiantes de abdomen altas. Para ambos, la evidencia de injuria asociada y los signos indirectos de choque hipovolémico: palidez, frialdad, diaforesis o cambios de sensorio y la presencia o no de signos de irritación peritoneal.

- **Paciente con choque transitorio**

Quien presenta al ingreso TA < a 90 mm Hg y Fc de >110/m, pero que responde a la infusión de 2000cc de cristaloides y rápidamente se estabiliza. En este grupo para ambos mecanismos los estigmas de trauma, signos físicos adicionales y presencia o ausencia de irritación peritoneal, pueden ser iguales a los del grupo anterior.

- **Paciente estable hemodinámicamente**

Cuyos hallazgos al examen físico sugieren trauma hepático, en presencia o ausencia del signo de Blumberg. En la revisión de Toro y colaboradores, se presenta

el choque, la severidad del daño anatómico medida por ATI, la injuria asociada y, principalmente, la evaluación clínica del hemoperitoneo como los predictores más importantes de morbilidad, lo que autoriza a abreviar el procedimiento en presencia de estos índices.

Manejo

Medidas generales

Como todo paciente traumatizado, su orientación inicial debe seguir los lineamientos de la reanimación ABCD y hacer hincapié en tres conceptos básicos:

- La reanimación con cristaloides se aplica para todos los pacientes, con un volumen inicial de no menos de 2000 cc. Se debe medir rápidamente su respuesta.
- Establecer de manera clara y objetiva la injuria asociada.
- Definir la necesidad de cirugía inmediata con base en la estabilidad hemodinámica, la presencia de signos peritoneales o por causas extrahepáticas.

Medidas específicas para el trauma hepático cerrado

1. Manejo conservador. La inmensa mayoría de los pacientes, en proporciones que fluctúan según la serie entre el 30 y el 80%, sostienen injurias menores, entendidas estas como lesiones grado I, II y III de la clasificación de la AAST y por lo tanto susceptibles de manejo conservador. Se acepta universalmente que para proceder con esta conducta, el paciente debe estar hemodinámicamente estable, en ausencia de signos de irritación peritoneal y de otra causa diferente a la hepática que indique cirugía.

Se da manejo conservador cuando se cuenta, además de los criterios de inclusión descritos, con un tomógrafo axial computarizado para clasificar la injuria, un banco de sangre en capacidad de responder a la demanda inmediata de glóbulos rojos empacados y otros derivados sanguíneos, un laboratorio básico y una unidad de cuidados intensivos. El paciente se debe someter a reposo, observación clínica seriada y estrecha vigilancia del hematocrito las primeras 72 horas, idealmente en una unidad de cuidado intensivo y luego si no hay complicaciones, trasladado a una unidad de cuidados intermedios o sala general (dependiendo de la disponibilidad), donde completará una estancia hospitalaria aproximada de dos semanas.

En la literatura se ha descrito un gran volumen de estudios retrospectivos que muestran la eficiencia del manejo conservador en términos de porcentaje de éxito, días de hospitalización, unidades transfundidas y complicaciones. H. Leon Pachter y colaboradores presentan, en una revisión de estudios retrospectivos, una buena síntesis de estos hasta 1989. Un grupo de 14 estudios reunió 495 pacientes con trauma hepático, cuya inmensa mayoría correspondían a trauma cerrado, manejándose de tal subgrupo el 34% de forma conservadora, con un promedio de hospitalización de 13 días, 1,9 unidades transfundidas y tasa de éxito del 94%. En un periodo de 22 meses durante 1995, Croce observó prospectivamente un grupo de 100 pacientes con trauma cerrado, hemodinámicamente estables, sometidos a manejo conservador y los comparó con un grupo de 84 pacientes no aleatorizados, que se evaluaron en otro estudio, con similares características, en los cuales por su estabilidad hemodinámica, la mayoría tuvo TAC abdominal antes de ser operados; estableciéndose que salvo para el número de transfusiones, 2.2 frente a 5.8 unidades en favor del grupo no quirúrgico, ninguna de las demás variables (complicaciones, tiempo de hospitalización y mortalidad) presentó diferencia estadísticamente significativa.

Esta evidencia, sin ser la más sólida desde el punto de vista metodológico, sostiene que el manejo conservador tiene una alta frecuencia de éxito, expone al paciente a igual o menor número de complicaciones, requiere menor cantidad de transfusiones y con esto evita sus riesgos, el tiempo de hospitalización es igual o menor que los pacientes operados y no aumenta su mortalidad.

2. Manejo quirúrgico. En el paciente con lesión penetrante, en el paciente con inestabilidad hemodinámica, aquel con signos de irritación peritoneal o quien presente condiciones que exijan por trauma asociado una laparotomía, deben ser llevados a cirugía. Es claro que estas condiciones son predictores de mortalidad y deben solucionarse quirúrgicamente.

Medidas específicas para el trauma hepático penetrante

1. Manejo conservador. A la luz de la evidencia actual, los pacientes con trauma penetrante hepático por arma cortopunzante o proyectil deben ser observados y la clínica debe determinar de estos quienes deben ser llevados a cirugía. Es necesario que se cumplan unas condiciones mínimas, iguales a las requeridas para observar pacientes con trauma cerrado. Se excluyen los pacientes heridos con trayectos en zonas como la toracoabdominal en ausencia de laparoscopia, la hematemesis, enterorragia o heridas transpélvicas cuyos estudios positivos indiquen cirugía.

Los resultados de los trabajos de Shaftan, González, Quiroz, Demetriades y Baptiste, así parecen sugerirlo.

Ya hemos establecido que no podemos dejar de mencionar la anterior opción pero que la línea central recomendada es la laparotomía obligatoria, a no ser que se tenga amplia experiencia en escenarios de manejo conservador, monitoría constante y posibilidad de intervención inmediata si cambia el panorama del paciente.

2. Manejo quirúrgico. De la misma manera que en trauma cerrado, todo paciente inestable hemodinámicamente, con irritación peritoneal u otra causa diferente a la hepática para ser operado debe llevarse al quirófano, en donde sus hallazgos determinarían la pauta de manejo a seguir.

Alternativas

Empaquetamiento hepático

El resurgimiento del empaquetamiento, como parte de la estrategia de laparotomía abreviada (control de daños), en el contexto del trauma hepático, es una medida salvadora para hemorragia severa; hecho sustentado por varios investigadores. Es importante destacar, que en el estudio de Toro y colaboradores, se sugiere acudir a este manejo en presencia de hemoperitoneo > de 3000 cc, como medida subjetiva; ATI > de 25 e injuria asociada mayor de 3 órganos, en razón de su alta mortalidad. La posibilidad de resangrado y la presencia de infección asociada a su empleo parecen estar relacionados con el tiempo esperado para su retiro. En el caso de sepsis, más el daño anatómico y el tejido necrótico no retirado. Por los resultados de algunos estudios, se propone como tiempo ideal para el desempaquetamiento las 72 horas siguientes a su colocación.

Drenajes

A pesar de su aparente inocuidad, la literatura parece apuntar a que los drenajes están asociados a mayor número de infecciones, en especial si son abiertos. Se acepta, a

juicio del cirujano, dejarlos en injurias IV y V, por la mayor frecuencia de fuga biliar y sangrado en este subgrupo; en lo posible siempre cerrados y su retiro tan pronto como dejen de cumplir la labor que motivó su colocación.

Cava retrohepática

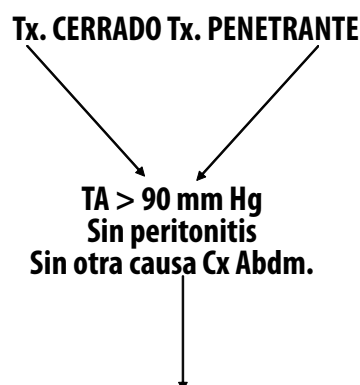
Mucho se ha escrito con respecto a múltiples tipos de shunts, para hacerle puente a la lesión y repararla en campo exangüe. También se han descrito múltiples abordajes en la mayoría de los casos con mortalidades prohibitivas que superan el 90%. En la publicación del Selected Readings (1999), se plantea una discusión interesante sobre este particular, contrastándose diferentes tópicos de manejo del trauma hepático.

Destaca en relación con injurias venosas yuxtahepáticas, el trabajo de Strong y colaboradores publicado en Surgery (marzo de 1998), quien de una población de 287 pacientes con trauma hepático predominantemente cerrado, manejó con algún tipo de resección anatómica un subgrupo de 37 individuos, obteniendo morbilidades del 19% aproximadamente y mortalidad global del 11%, en lesiones grado III, IV y V de la clasificación de la AAST. Esto llama la atención sobre la tendencia de ciertos grupos –sobre todo cuando forma parte del equipo quirúrgico de urgencias un cirujano de trasplante hepático (como en el que nos ocupa)– a hacer resecciones anatómicas en trauma severo, si la estabilidad del paciente y la experiencia del grupo así lo permiten.

Es claro que para el manejo de este grupo de injurias, como para otras controversias (tratamiento endovascular, fractura digital y ligadura selectiva vs suturas, manejo de las complicaciones vasculares, enfriamiento hepático para prolongar el tiempo de isquemia), lo encontrado en la literatura es tan contradictorio, de muy bajo poder de evidencia o de tan poca experiencia por el bajo número de pacientes, que es imposible plantear una posición.

Finalmente, dado que la maniobra de Pringle será el eje de nuestra propuesta de manejo quirúrgico, se procederá a describirla más adelante. Se trata de cortar el flujo sanguíneo hepático tanto arterial como portal por medio de la colocación de un clamp atraumático en el espesor del ligamento hepatoduodenal a la entrada del hiato a la transcavidad.

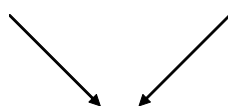
Recomendaciones de manejo del trauma hepático



1. Manejo conservador

- Traslado a una unidad de cuidado intensivo para monitoreo clínico horario y reanimación, idealmente las primeras 72 horas, puesto que es un periodo de complicaciones agudas. Posteriormente, manejo en una unidad de cuidados intermedios o, según la disponibilidad, en una sala general, para reposo en cama vigilado por dos semanas.
- **De no disponerse de los recursos y la experiencia para esto, proceder a laparotomía.**
- TAC abdominal de ingreso. Se repetirá solo en presencia de descenso persistente del hematocrito y/o aparición de inestabilidad hemodinámica transitoria. Se juzgará en casos individuales la solicitud de otro TAC, previo al egreso. No rutinariamente.
- Hematocrito cada 4 horas las primeras 72 horas, consideradas como de mayor posibilidad de resangrado temprano. Luego, solo en presencia de sospecha clínica de resangrado.
- La secuencia clínica restante y las ayudas diagnósticas se orientarán según las contingencias de cada caso.

Tx. CERRADO Tx. PENETRANTE



**Shock
Peritonitis**

Otra causa Cx Abdm.



2. Manejo quirúrgico

- Paciente sin sangrado activo. Juzgue con el equipo quirúrgico la necesidad de toracotomía y ligadura selectiva o desbridamiento en los casos que lo ameriten, con la intención de prevenir complicaciones. Complete su laparotomía formal.
- Paciente con sangrado escaso. Empaquete transitoriamente. Caben las mismas consideraciones anteriores. Complete su laparotomía y reevalúe el sangrado. De persistir haga maniobra de Pringle y decida con su equipo quirúrgico el tipo de reparo.
- Paciente con sangrado activo importante. Maniobra de Pringle y revisión; si se controla decida con su equipo quirúrgico el tipo de reparo (desbridamiento vs resección-desbridamiento vs resección no anatómica vs resección anatómica vs parche de omento vs fractura digital y ligadura selectiva vs empaquetamiento). De no controlarse, sospeche lesión de venas yuxtahepáticas. Solicite ayuda más experta si existe esa posibilidad y, según el estado general y hemodinámico del paciente, proceda al reparo o empaquete en el contexto de una laparotomía abreviada.
- Recuerde que si está presente uno de los siguientes predictores de mal pronóstico:
 - Hemoperitoneo > de 3000 cc.
 - ATI >25.
 - Injuria asociada de tres o más órganos.
 - Shock,

- Considere practicar una laparotomía abreviada, empaquetar y hacer un reparo diferido en las siguientes 72 horas, luego de reanimación en UCI.

Maniobras especiales en trauma abdominal

Alberto García Marín
Cirujano general

Mauricio Atehortúa Trujillo
Residente cuarto año cirugía general

Considerando que el trauma de guerra involucra situaciones difíciles e inesperadas, quisimos incluir en este capítulo un compendio de maniobras especiales a las que el cirujano puede acudir de acuerdo con las circunstancias. Para el entendimiento y correcta realización de las diferentes maniobras que presentaremos en este documento, es preciso un conocimiento amplio y detallado de la anatomía relevante de la cavidad abdominal y una definición clara sobre las indicaciones y usos de esas maniobras.

Se priorizará el manejo de cinco maniobras que consideramos necesarias:

1. Control proximal de aorta abdominal
2. Movilización medial de las vísceras tanto del lado derecho como del lado izquierdo,
3. Maniobra de Kocher
4. Movilización hepática
5. Maniobra de Pringle

Perspectiva histórica

Algunas de las primeras contribuciones al desarrollo de la cirugía vascular fueron realizadas por el cirujano ruso Eck, quien en 1877 realizó una anastomosis entre la vena porta y la vena cava inferior. Silberberg, en 1897, realizó con éxito suturas arteriales, incluida la aorta abdominal. En 1899, Dorfler recomendó el uso de agujas de punta redonda fina y de suturas que incluyeran todas las capas del vaso, teniendo éxito en 12 de 16 experimentos. De igual forma Payr, en 1900, realizó una anastomosis arterial invaginante utilizando anillos de magnesio. Otros avances fueron realizados por Clermont, quien practicó en 1901 una anastomosis término-terminal en la cava inferior con una sutura continua de seda fina.

Outbot, en 1950, realizó un injerto homólogo arterial en una bifurcación aórtica trombosada. Dubost, en 1951, resecó un aneurisma de aorta abdominal restaurando la continuidad arterial por medio de un injerto homólogo de aorta torácica. Julian, DeBakey y Szilagyí lo siguieron rápidamente. Voorhees, en 1956, fue el pionero de los injertos protésicos de la aorta abdominal.

En las revisiones de las lesiones vasculares sufridas en conflictos militares, las abdominales han sido extraordinariamente infrecuentes. Por ejemplo, en el artículo clásico de DeBakey y Simeone, acerca de 2471 lesiones arteriales en la segunda guerra mundial, se incluyeron solo 49 en el abdomen, lo cual constituye una incidencia

del 2%. Al comunicar información acerca de 304 lesiones arteriales en el conflicto de Corea, Hughes notó que solo 7 se produjeron en las iliacas (2,3%). En la revisión realizada por Rich y colaboradores, de 1000 lesiones arteriales en Vietnam, solo 29 (2,9%) implicaron vasos abdominales. La baja incidencia de este tipo de lesiones en la literatura militar podría deberse a la alta letalidad de las mismas, que limitaría en gran medida la posibilidad de ser atendidos oportunamente por servicios de salud.

La información proveniente de centros civiles es completamente diferente. En 1979, el 15% de los individuos tratados en el Hospital General de Houston tuvo lesión en estructuras vasculares mayores; 27,5% correspondió a lesiones abdominales. Una revisión hecha en 1982 en ese mismo centro, reveló que el 31,9% de todas las lesiones vasculares se produjeron en el abdomen, incluidos el 18,5% de las lesiones arteriales y el 47,5% de las lesiones venosas. Finalmente, una revisión de 30 años de atención en ese centro, publicada en 1989, documentó que el 33,8% de 5.760 lesiones cardiovasculares se produjo en el abdomen.

Otras lesiones intraabdominales que se deben abordar a través de maniobras especiales incluyen las hepáticas. Descripciones de estas se tienen desde la mitología griega y romana, especialmente con el mito de Prometeo. De la misma manera, relatos de lesiones hepáticas por flechas y espadas se encuentran en la Iliada y la Odisea. Sin embargo, la mayoría de los pacientes con estas heridas no sobrevivían. A finales de 1800, en Alemania, se produjo el primer reporte de sobrevida de un paciente herido por arma de fuego, tratado por Bruns con desbridamiento hepático limitado. Las primeras resecciones hepáticas fueron debidas a tumores, según lo describieron Langenbush (1887) en Europa y Keen (1891) en Estados Unidos.

El adelanto conceptual más importante en el tratamiento de este tipo de lesiones se produjo a principios del decenio de 1900 y fue consignado en la monografía de J. Hogarth Pringle, publicada en 1908. Este trabajo describió la eficacia para detener la hemorragia en el interior del hígado ocluyendo el hilio hepático entre los dedos pulgar e índice del cirujano. Pringle sugirió que esta maniobra puede detener suficientemente la hemorragia hepática por un periodo tan prolongado como para realizar la reparación antes de desangramiento del individuo. Infortunadamente, ninguno de los pacientes de Pringle sobrevivió; sin embargo, el concepto fue sólido y, en la actualidad, la maniobra que lleva su nombre se considera un paso fundamental en el manejo de lesiones hepáticas sangrantes complejas.

Epidemiología

Las lesiones mayores de los grandes vasos abdominales son frecuentemente vistas en centros urbanos donde los traumas penetrantes son causa común de traumatismos. En estos centros cerca del 10 al 20% de los pacientes llevados a laparotomía tienen una herida de grandes vasos y 25 a 30% de todos los traumas vasculares ocurren en el abdomen. La situación en trauma cerrado es ligeramente diferente y solo el 5 al 10% de las laparotomías por esta razón se acompañan de lesión de grandes vasos.

La incidencia de hematomas retroperitoneales basados en su etiología se ha registrado entre 65 y 80% para traumas cerrados y 20 a 30% para traumas penetrantes. En cuanto a la localización, el 45% se ubica a nivel perirrenal, el 28,8% en el área pélvica y el 26,2% en otras áreas. Por zonas (según la clasificación del Hospital de San Francisco), por trauma cerrado, el 70,2% se ubicó en la zona pélvica (zona III), en el grupo lateral el 22,8% (zona II) y el 7% en la línea media superior (zona I).

La mayoría de los hematomas retroperitoneales (97%) son diagnosticados intraoperatoriamente, aunque sólo en 10 a 25% de las laparotomías por trauma penetrante y en 2 a 5% por trauma cerrado se encuentran asociadas lesiones de grandes vasos. El 20 al 25% de todas las heridas vasculares se producen en el abdomen.

Clasificación de los hematomas retroperitoneales

Las lesiones vasculares abdominales generalmente se presentan con sangrado o hematomas y para su manejo se han propuesto numerosos sistemas de clasificación; sin embargo para este documento adoptaremos el sistema propuesto por el doctor Feliciano:

1. Línea media supramesocólica (incluido el saco menor). Deben sospecharse heridas de la aorta suprarrenal, tronco celiaco, arteria mesentérica superior proximal, o arteria renal proximal.
2. En la línea media inframesocólica, sospechar heridas de la aorta infrarrenal o de la vena cava inferior.
3. En posición lateral:
 - a) Perirrenal: sospechar heridas de vasos renales o del riñón
 - b) Periduodenal
 - c) Pericolónico
4. Pélvicos: sospechar heridas de los vasos ilíacos
5. Hematomas de hipocondrio derecho:
 - a) Portales: sospechar heridas de la vena porta o arteria hepática
 - b) Retrohepáticos

Conducta frente a cada zona o tipo de hematoma

1. y 2. : Los hematomas en la línea media supramesocólicos e inframesocólicos deben ser explorados quirúrgicamente.

3. a) : Los hematomas perirrenales causados por traumas romos, si permanecen estables, no deben abrirse. Aquellos que son el resultado de traumas penetrantes, se exploran normalmente, excepto que se tome la decisión de no explorar la lesión renal.
3. b) : Los hematomas periduodenales causados por un trauma romo o penetrante, se exploran para descartar la lesión vascular y duodenal.

3. c) : Los hematomas pericolónicos causados por traumas romos no se exploran si son contiguos a hematomas pélvicos.

4. : Los hematomas pélvicos que resultan de un trauma romo o fracturas de la pelvis, no se exploran quirúrgicamente, a menos que se requiera una operación para atender otras lesiones. Si el hematoma es consecuencia de un trauma penetrante en el que un vaso mayor estuviese afectado, sólo se explorará después de obtener el control vascular proximal y distal.

5. a) : Los hematomas portales, sean causados por traumas romos o penetrantes, se exploran después de lograr el control vascular.

5. b) : Los hematomas retrohepáticos provocados por cualquier trauma, romo o penetrante, si no evidencian crecimiento y si la lesión hepática está controlada, cada vez más frecuentemente son resueltos con empaquetamiento.

Manejo de los hematomas retroperitoneales

De acuerdo con el mecanismo del trauma, se hacen las recomendaciones sobre el manejo, como se resume en las tablas XV.2 y XV.3.

LOCALIZACIÓN	ABORDAJE
Línea media supramesocólica	Explorar el hematoma
Línea media inframesocólica	Explorar el hematoma
Lateral Perirrenal	Explorar el hematoma, excepto si un TAC previo estadifica adecuadamente la lesión renal.
Paraduodenal	Explorar el hematoma para descartar lesión duodenal.
Pericolónico	Controvertido, pues no hay estructuras anatómicas importantes allí, pero sangrado persistente de vasos lumbares o musculares pueden exigir reintervenciones
Pélvico	Explorar el hematoma
Portal y retrohepático Portal	Explorar el hematoma para descartar lesión del colédoco o de la vena porta
Retrohepático Controvertido	No explorar si el paciente está estable y no hay sangrado activo después de tratar la lesión hepática

Tabla XV.2

Manejo operatorio de hematomas retroperitoneales por trauma penetrante.

Fuente: Dr. Alberto García Marín

LOCALIZACIÓN	ABORDAJE
Línea media supramesocólica	Explorar el hematoma
Línea media inframesocólica	Explorar el hematoma
Lateral Perirrenal	No explorar si hay una urografía, ecografía o TAC preoperatorios que muestren un riñón razonablemente intacto
Paraduodenal	Explorar el hematoma para descartar perforación duodenal.
Pericolónico	Explorar para descartar lesión colónica, si no se asocia con hematoma pélvico
Pélvico	No explorar el hematoma si hay fractura pélvica, es lentamente expansivo, hay buenos pulsos femorales y la cistourretrografía es normal.
Portal y retrohepático Portal	Explorar el hematoma para descartar lesión del colédoco o de la vena portal.
Retrohepático Controvertido	No explorar si el paciente está estable y no hay sangrado activo después de tratar la lesión hepática.

Tabla XV.3

Manejo operatorio de hematomas retroperitoneales por trauma cerrado.

Fuente: Dr. Alberto García Marín

En resumen y en forma general, los hematomas pélvicos originados por traumas romos o fracturas de la pelvis no se exploran quirúrgicamente. La mayoría de los restantes hematomas, particularmente los ocasionados por traumas penetrantes y todos los que den muestras de crecimiento o pulsatilidad, tienen que ser explorados quirúrgicamente de inmediato.

Maniobras y vías de abordaje para hematomas retroperitoneales

- Abordaje para hematomas en línea media supramesocólica y laterales derechos
Control proximal de la aorta en el diafragma (maniobra de Veith): en situaciones de emergencia, cuando se necesita un control proximal de la aorta esta maniobra puede salvar vidas. Además de permitir el control, en un momento determinado puede ser un abordaje adecuado para lesiones de la aorta suprarrenal.

Se incide verticalmente el omento menor y a través de esta apertura se visualizan los pilares del diafragma. El pilar izquierdo es disecado de manera roma y con el dedo índice se amplía el espacio lo suficiente para permitir la colocación de un clamp. Este se aplica sobre la columna vertebral y los músculos paraespinosos en un espacio por encima del tronco celiaco.

Movilización medial de las vísceras del lado izquierdo (maniobra de Mattox): cuando se presentan hematomas en línea media por encima del mesocolon transversal, debe sospecharse lesión de la aorta suprarrenal, del tronco celiaco, de la arteria mesentérica superior o de la arteria renal proximal.

Se inicia con una disección a nivel de la línea de Toldt, movilizándolo por completo el colon izquierdo. Se identifican los ligamentos parietales del bazo y se moviliza medial y superiormente. Lo mismo se hace con la cola del páncreas. Se continúa la disección por un plano delante del riñón y la glándula adrenal que pueden ser dejados en su lecho. Eventualmente, estos dos órganos pueden moverse de la misma manera cuando se requiere una exposición más amplia del aspecto posterolateral de la aorta suprarrenal. Si se continúa la disección, el estómago puede ser movilizad hacia la derecha sin requerir seccionar los vasos cortos.

Ofrece además la ventaja de seccionar los ligamentos que unen el hígado al diafragma para su movilización hacia el lado derecho (maniobra de Grey-Turner). Esto brinda una exposición completa de la aorta (desde el pilar diafragmático izquierdo hacia abajo), del tronco celiaco proximal, de la arteria mesentérica superior y de la arteria renal izquierda.

Control de hematomas en línea media inframesocólica y laterales izquierdos

- Abordaje transperitoneal

Este abordaje se prefiere para aquellas lesiones que se ubican en la aorta infrarrenal, pues para las lesiones de la vena cava infrarrenal, la mayoría de los cirujanos prefieren la movilización de las vísceras del lado derecho sumada a una maniobra de Kocher.

En primera instancia, se debe movilizar el colon transversal y el epiplón mayor fuera del campo quirúrgico desplazándolos hacia arriba y dejándolos sobre los rebordes costales. A continuación, se debe movilizar el intestino delgado hacia la derecha empacándolo dentro del abdomen o eviscerándolo para obtener una adecuada exposición. Si son evisceradas las asas, deben ser adecuadamente cubiertas para protegerlas durante el procedimiento. El cirujano puede ubicarse al lado derecho de la mesa, pero en general se considera técnicamente más fácil si se realiza desde el lado izquierdo.

Una vez movilizad el intestino, se hace una incisión longitudinal a lo largo de la base del mesenterio y se encontrará que el plano óptimo para la disección corre justo a la derecha de la aorta a lo largo de una línea vertical entre la aorta y la vena cava inferior. Esta disección puede realizarse con tijeras o con electrocauterio, teniendo la precaución de separar el tejido laxo sobre los grandes vasos con una pinza evitando así la posibilidad de una lesión de los mismos. El duodeno está localizado sobre la aorta infrarrenal y debe ser movilizad parcialmente hacia la derecha. La incisión debe prolongarse superiormente hasta 1 cm por encima del duodeno, lo cual permite la exposición de la vena renal izquierda y debe durante la misma cuidarse la arteria mesentérica inferior hacia el lado izquierdo. Este vaso, si se requiere para una adecuada exposición, puede ser ligado.

En algunas circunstancias, puede ser necesario tener una exposición de los vasos iliacos, lo cual puede lograrse extendiendo la incisión sobre el peritoneo que lo recubre por debajo de la bifurcación de la aorta. Se debe tener en cuenta que sobre toda la cara anterior de la aorta infrarrenal hay redes extensas de tejido linfático que recubre los grandes vasos en el abdomen. Este tejido debe ser disecado antes de lograr un adecuado acceso a esos vasos. Fibras nerviosas simpáticas periaórticas se encuentran también en ese tejido conectivo y su sección puede generar secuelas, como la presencia de eyaculación retrógrada y aun impotencia en los hombres.

En situaciones extremas que requieran una exposición muy amplia, la vena renal izquierda puede ser seccionada. Su flujo venoso se hará de manera retrógrada a través de las venas adrenales, gonadales y tributarias lumbares.

- Movilización medial de las vísceras del lado derecho (maniobra de Cattell-Braash)

Se utiliza este tipo de abordaje para lesiones de la vena cava inferior, vena renal izquierda y de estructuras del portahepatis. La técnica es similar a la utilizada para la movilización de las vísceras en el lado izquierdo, pero incluye la movilización del duodeno (maniobra de Kocher) para lograr una adecuada exposición de la pared posterior de la primera, segunda y tercera porciones del duodeno.

Se incide inicialmente la reflexión peritoneal del ciego, hemicolon derecho, ángulo hepático y el íleon terminal, con lo cual se moviliza por completo el hemicolon derecho. Se elevan luego el epiplón mayor y el colon transversal para permitir que todo el intestino delgado se movilice hacia arriba y a la izquierda permitiendo exponer las porciones 3ª y 4ª del duodeno.

La incisión puede ser prolongada hasta el ángulo de Treitz. Con el mesenterio del intestino delgado elevado, se corta la unión retroperitoneal de la cuarta porción del duodeno a lo largo del borde antimesentérico hacia el ligamento de Treitz, teniendo precaución de no lesionar la arteria mesentérica inferior que se localiza en el borde posterior e inferior de este ligamento. (6) (12) (19).

Otras maniobras en trauma abdominal

- Maniobra de Pringle (oclusión de la tríada portal)

Los pacientes con lesiones de hígado pueden presentarse con signos mínimos de hipovolemia o signos francos de choque hipovolémico. Estos últimos requieren una reposición rápida de líquidos y una intervención quirúrgica inmediata. En este tipo de pacientes, es muy útil la oclusión temporal del flujo hepático a través de la maniobra de Pringle. Esta maniobra surte un mejor efecto cuando se trata de lesiones de la arteria. (2) (10) (11)

La maniobra de Pringle se utiliza a menudo como coadyuvante del empaquetamiento para la detención del sangrado.

Esta técnica consiste en la oclusión manual o con pinzas vasculares de ligamiento hepatodudenal, dentro del cual están la arteria hepática, la vena porta y el colédoco, para interrumpir el flujo sanguíneo al hígado. Puede ser realizada antes o después de la liberación de los ligamentos hepáticos. (Ligamento falciforme que se liga y corta, ligamentos triangulares derecho e izquierdo). (2)

El hígado humano puede tolerar de manera regular periodos prolongados de isquemia mayores de 20 minutos. El límite superior de isquemia normotérmica del hígado aun no se determina, sin embargo algunos reportes en el campo de la cirugía electiva de hígado, proporcionan datos que documentan la seguridad de la isquemia

hepática habitual con tiempos de oclusión media que varían entre 30 y 60 minutos. Informaciones de Kim y colaboradores han mostrado tiempos de oclusión hasta de 75 minutos sin evidencia de efectos adversos. (1) (10) (11)

Estos datos de pacientes sometidos a cirugías electivas, generalmente para reseca carcinomas, no pueden extrapolarse a pacientes traumatizados por tres razones:

La capacidad del hígado para tolerar isquemia normotérmica cuando es reseca por carcinoma quizás se deba, en gran parte, a los vasos sanguíneos colaterales espontáneos, que no están presentes en el paciente lesionado. La resección hepática electiva efectuada con isquemia normotérmica se realiza con base en una carga de volumen máximo controlado.

El individuo seriamente lesionado, hemodinámicamente inestable, que sufre un trauma hepático complejo, experimenta episodios de hipotensión significativos y, por tanto, hipoperfusión del parénquima hepático.

En estas circunstancias, continúa incierta la posibilidad de que un hígado lesionado, que posiblemente ya ha sufrido lesión isquémica durante los periodos de hipoperfusión, pueda tolerar una oclusión de la tríada portal normotérmica prolongada sin iniciar una cadena de eventos que pueden culminar en necrosis hepática. Autores como Huguet y Mattox sugieren que no es posible. (1)

Conociendo que el hígado posee poca tolerancia a la isquemia normotérmica durante los periodos en los que ha ocurrido ya hipotensión e hipoperfusión, se recomienda la inducción hipotermia tópica mediante el enfriamiento del hígado a una temperatura de 30 a 32 °C, utilizando hielo en la cavidad peritoneal.

Este método tiene como inconveniente el hecho de que disminuye la temperatura central del paciente, incapacitando la contractilidad cardiaca y agravando cualquier coagulopatía existente. También se recomienda la administración de una dosis intravenosa rápida de succinato de metilprednisolona a razón de 30 a 40 mg por kilogramo antes de la oclusión de la tríada portal. El uso de esteroides es totalmente empírico, debido a que no existe suficiente base científica para apoyar este concepto. Las pinzas pueden ser retiradas periódicamente para permitir el flujo sanguíneo cada 20 minutos a una hora. (1)

Bibliografía

Trauma Abdominal

1. Ferrada R, Rodriguez A. : Trauma Segunda Edicion, Sociedad Panamericana de Trauma. Distribuna Limitada. 2009
2. Ordonez C, Ferrada R, Buitrago R. Cuidado Intensivo y Trauma. Segunda Edicion. Distribuna Editorial. 2009.
3. Garcia A, Sarmiento JM Ferrada R, Prediccion de complicacion infecciosa intraabdominal despues de trauma. Presentado en el XVI congreso "Avances en Cirugia" Bogota, 1990.
4. Gonzalez A, Vernaza A, Velasquez L, et al. Laparotomia rutinaria o selectiva en trauma abdominal abierto y cerrado. Experiencia en el Hospital Universitario del Valle. Acta Medica del Valle. 1972-1974.
5. Quiroz, Garcia A, Perez M. Heridas por arma corto punzante en abdomen HUV: manejo selectivo. Presentado en el congreso Panamericano de Cirugia 1995.
6. Lowe RJ, Salleta JD, Reasd DR, et al. Should Laparotomy be mandatory or selective in gunshot wounds of the abdomen. J Trauma; 17: 903 – 907; 1977.
7. Chitrit M, Ferrada R. Laparotomias por bala. Ciencia Medica (Panama), 1: 36 – 41; 1997.
8. Shaftan GW, Indications of operation in abdominal trauma. AM J Surg; 99: 657-664; 1960.
9. Feliciano DW, Burch JM, Sputj-Patrinely V, et al. Abdominal gunshots. An urban trauma center's experience with 300 consecutive patients. Ann Surg; 208: 362-370; 1988.
10. Weigelt JA, Kingman RG. Complications of negative laparotomy for trauma. Am J Surg; 156: 544; 1988.
11. Ross SE, Dragon GM, O'malley KF, Rehn CG. Morbidity of negative celiotomy in trauma . Injury, 26:393-394; 1995.
12. McConell DB, Trunkey DD: Nonopertive treatment of Adominal Trauma. Surgical Clinic of North America; 70(3): 677-88; 1990.
13. De la Hoz J, Marulanda S, Diaz C, Ulloa H; Valor de la Tomografia Axial Computarizada en el Diagnostico del Trauma Abdominal Cerrado: Rev. Col Cirugia, 8 (2): 97 – 101; 1993.
14. Rodriguez A, Ferrada R. Trauma. Sociedad Panamericana de Trauma, 1996.
15. Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL. Trauma. Connecticut. Appleton and Lange, p 44, 1996.
16. ATLS. Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Medicos. Chicago. Editado por Colegio Americano de Cirujanos, p169; 1997.
17. Rodriguez A, Ferrada R. Trauma. Sociedad Panamericana de Trauma, 1996.
18. Renz MB, Feliciano DV, Unnecessary laparotomies for trauma: a prospective study of morbidity. J Trauma; 38: 54- 58; 1995.
19. Ross SE, Dragon GM, O'malley KF, Rehn CG. Morbidity of negative celiotomy in trauma. Injury, 26:393-394; 1995.
20. Ferrada r, Garcia A, Penetrating Torso Trauma. Advances in Trauma and critical Care; 8: 85 – 110.

21. Cayten CG, Nassoura ZE, Invury RR. The Textbook of Penetrating Truma. First Edition. Baltimore. Williams & Wilkins. 1996.
22. Jashke R, Guyatt GH, Sakett DL for the Evidence Based Medicine Working Group. Users´ guides to the medical literature. VI: How to use an article about a diagnosis test. A: Are the results of the study valid JAMA; 271: 389 – 91; 1994.
23. Muckart DJ, Abdool- Carrim AT, King B. Selective conservative management of abdominal gunshot wounds: a prospective studey. British Journal of Surgery; 77:652 – 655; 1990.
24. Demetriades D, Velmahos G, Cornwell E, et al. Selective nonoperative management of gunshot wounds of the abdomen. Arch Surg; 132: 178 – 183; 1997.
25. Demetriades D, Charalmbides, Lakhoo m, Pantanowitz D. Gunshot wounds of the abdomen: role of selective conservative management. British Journal Surgery, 78: 220- 222; 1991.
26. Demetriades D, Velmahos G, Cornwell E, et al. Selective nonoperative management of gunshot wounds of the abdomen. Arch Surg; 132: 178- 183; 1997.
27. Enderson BL, Maul, KI. Missed Injuries: The Trauma surgeon`s nemesis. Surg Clin North Am. 71:399, 1991.
28. Rozycki GS, Ochsner MG, Schmidt JA, et al . Prospective evaluation of surgeons use of ultrasound in trauma patients. J of Trauma .34:516, 1993.
29. Quiroz F, Garcia A F, Perez M: Trauma de Abdomen: Cuanto tiempo es seguro observar? In Abstracts Foro Quirurgico Colombiano, p 267, 1995.
30. Ferrada R, Birolini A, New concepts in the management of patients with penetrating abdominal wounds. Surg Clin North Am, 79:1331-1355, 1999.
31. Kelemen JJ, Martin R, Obney JA, et al. Evaluation of diagnosis peritoneal lavage in stable patients with gunshot wounds of the abdomen. Arch Surg; 132:909-913; 1997.
32. Nagy KK, Krosner SM, Joseph KT, et al. A method of determining peritoneal penetration in gunshot wounds to the abdomen. J trauma; 43: 242-245; 1997.
33. Himmelman RG, Martin M, Gilkey S, et al. Triple contrast CT scan in penetrating back and flank trauma .J.Trauma ,31:852 ,1991.
34. Grossman M, May AK, Schwab W, et al. Determining anatomic injury with computed tomography in selected torso gunshot wounds. J.Trauma, 45:446-456, 1998.
35. Zantut LF, Ivatury RR, Smith SS, et al, Diagnostic and therapeutic laparoscopy for abdominal trauma; a multicenter experience. J trauma; 42: 825-829; 1997.
36. Fabian TC, Croce MA, Stewqrts RM, et al. A prospective analisis of diagnostic laparoscopy in trauma. Ann Surg; 217: 557-565; 1993.
37. Sosa JI; Baker m ; Puente I; Sims D; sleeman D; Ginzburg E; Martin L. Negative laparotomy in abdominal gunshot wounds: potential impact of laparoscopy. J Trauma; 38: 194-7; 1995.
38. Nance FC, Wennar MH, Johnson Lw, et al. Surgical judgement in the management of penetrating wounds of the abdomen: experience with 2212 patients. Ann Surg; 179: 639-646; 1974.
39. Villavicencio RT, Aucar JA. Analysis of laparoscopy in trauma. J Am Coll Surgeons, 189:11-13, 1999.
40. Sosa JL, Anillaga A, Puente I, Ginzburg E Martin L. Laparoscopy in 121 consecutive patients with abdominal gunshot wounds. J Trauma 39:501-6, 1999.

41. Renz BM, Feliciano DV. Unnecessary laparotomies for trauma: A prospective study of morbidity. *J Trauma* .38:350, 1995.
42. Walley A, Stronz DR. Length of antibiotic therapy after abdominal trauma. *American Family Physician*, 60:957-960, 1999.
43. Feliciano DV, Moore EE, Mattox KL. *Trauma. Connecticut. Appleton and Lange*, p 44; 1996.
44. Morrison JE, Wisner DH, Bodai, BJ. Complications after negative laparotomy for trauma: Longterm follow-up in a Health Maintenance Organization. *J Trauma*, 41:509-513, 1999.
44. Weigell JA. Management of the trauma. *Selected Reading in General Surgery*, 20:8-16, 1993.
45. Demetriades D, Gonz H, Chawan S, Charalambides K, et al. Gunshot injuries to the liver: the role of selective nonoperative management. *J Am Coll Surgeons*, 188:343-347, 1999.

Trauma Duodenal

1. Birolini D, Poggetti R, Nappi J. Trauma de Duodeno. En: Ferrada R, Rodriguez A, Peitzman A, Puyana JC, Ivatury R. *Trauma 2a Ed. Distribuna*; pp 349-358; 2009.
2. Ferrada R., Manzano J., Herrera M.: Trauma de duodeno. VII Congreso Panamericano de Trauma. Cartagena de Indias, Colombia, 1994.
3. Lucas C, Ledgerwood A. Factors influencing outcome after blunt duodenal injury. *J Trauma*; 15:839-846; 1975.
4. Cattell R, Braash J.: A technique for exposure of the duodenum. *Surg Gynecol Obstet*; 98: 376-377; 1954.
5. Moore, EE, Dunn, EL, Moore JB, et al: Penetrating abdominal trauma index. *J Trauma*; 21:439; 1981.
6. Cogbill T, Moore EE, Feliciano D, et al: Consecutive management of duodenal trauma. A multicenter perspective. *J Trauma*; 30: 1469-1475; 1990.
7. Lucas CE.: Diagnosis and treatment of pancreatic and duodenal injury. *Surg Clin North Am*; 57: 49; 1977.
8. Graham J., Mattox K., Vaughan G., Jordan J.: Combined pancreatoduodenal injuries. *J Trauma*; 19:340-346; 1979.
9. Jewet T., Caldarola V., Karp M., et al: Intramural hematoma of duodenum. *Arch Surg*; 123: 54-58; 1988.
10. Ferrada R, Carias L. Trauma de duodeno e de pancreas. *Cirurgia do Trauma. Petry de Souza, Breigerion R, Gabiatti G. Eds. Atheneu, Sao Paulo, Brazil*, pp 201-210. 2003.
11. Max E., Sweeney WB., Bayer HR.: Results of 1000 single layer continuous polypropylene intestinal anastomosis. *Am J Surg* 1991; 162: 461-467.
12. Stone H., Fabian TC.: Management of duodenal injuries. *J Trauma* 1979; 19: 334
13. Hasson J., Stern D., Mods G.: Penetrating duodenal trauma. *J Trauma* 1984; 471-474.
14. Vaughan G., Frazier O., Graham D., et al.: The use of pyloric exclusion in the management of severe duodenal injuries. *Am J Surg* 1977; 134: 785-790.
15. Berne C., Donovan A., White E., et al: Duodenal "diverticulization" for duodenal and pancreatic injury. *Am J Surg* 1974; 127: 503-507.
16. Moore JB, Moore EE. Changing trends in the management of combined pancreatoduodenal injuries. *World J Surg*. 1984;8:791-797.

17. Degiannis E, Boffard K. Duodenal injuries. *Br J Surg*. 2000;87:1473–1479.
18. Timaran C, Martinez O, Ospina J. Prognostic factors and management of civilian penetrating duodenal trauma. *J Trauma* 1999;47:330–335.
19. Carrillo E, Richardson J, Miller F. Evolution in the management of duodenal injuries. *J Trauma*. 1996;40:1037–1046.
20. Asensio J, Petrone P, Roldan G, et al. Pancreatic and duodenal injuries. Complex and lethal. *Scandinavian Journal of Surgery* 2002, 91: 81–86.316
21. Ferrada R., Echavarría H., Sánchez X. Exclusion pilórica. Indicaciones y resultados. XXX Convención Nacional de Gastroenterología. Cali, Colombia, 1985.
22. Ferrada R., Ordoñez C., Carvajal G.: Trauma de duodeno. VII Congreso Latinoamericano de Cirugía. FELAC. Quito, Ecuador, 1987.
23. Ferrada R. Commentary on Duodenum and Pancreas chapter. In Mattox K, Feliciano D, Moore EE (Eds). *Trauma* 4th Ed, McGraw-Hill, 2000. pp 759-762.
24. Seamon, MJ, Pieri, PG, Fisher, CA, et al. A Ten-Year Retrospective Review: Does Pyloric Exclusion Improve Clinical Outcome After Penetrating Duodenal and Combined Pancreaticoduodenal Injuries? *J Trauma* 2007; 62: 829-833.
25. Dubose, JJ, Inaba K, Teixeira P, et al. Pyloric Exclusion in the Treatment of Severe Duodenal Injuries: Results from the National Trauma Data Bank. *Am Surg* 2008; 74: 925-929.
26. Velmahos G, Constantinou C, Kasotakis G. Safety of repair for severe duodenal injuries. *World J Surg* 2008; 32: 7-12.
27. Kashuk J, Moore EE. Should pyloric exclusion for duodenal and pancreatoduodenal injuries be abandoned? *J Trauma* 2007; 63: 452-453
28. Barone, JE, Kigongo, SP. Letter to the editor. *J Trauma* 2007; 63: 720
29. Hirschberg, A., Mattox K., Ferrada R. Control de Danos. En Rodríguez, A., Ferrada R. (Eds): *Trauma*, Sociedad Panamericana de Trauma, 1997.
30. Jones S., Gazzaniga A., Keller T.: The serosal patch. A surgical parachute. *Am J Surg* 1973; 126: 188-196.
31. DeShazo C., Snyder W., Daugherty C., et al.: Mucosal pedicle graft of jejunum for large gastrointestinal defects. *Am J Surg* 1972; 124: 671-672.
32. Lee D., Zacher J., Voguel T.: Primary repair of transection of duodenum with avulsion of the common duct. *Arch Surg* 1976; 111: 592-593.
33. Fish J., Johnson G.: Rupture of the duodenum following blunt trauma: report of a case with avulsion of papilla of Vater. *Ann Surg* 1965; 162: 917-919.
34. Martin T., Feliciano D., Mattox K., et al: Severe duodenal injuries. *Arch Surg* 1983; 118: 631-635.
35. Eastlick L., Foigler R., Shaftan G.: Pancreatoduodenectomy for trauma: Delayed reconstruction. A case report. *J Trauma* 1990; 30: 503-505.
36. Asensio J, Petrone P, Roldan G, et al. Pancreaticoduodenectomy: A rare procedure for the management of complex pancreaticoduodenal injuries *J Am Coll Surg* 2003;197: 937-942.

Trauma penetrante de páncreas

1. Cirugía de Michans / Pedro Ferrairami y Alejandro Oria 5a. «t., Ja. reimpresión - Buenos Aires: HI .Ateneo, 2U02.
2. Surgery for the Victims of War, Dufour, ICRC

3. Cirugia de Urgencia , Perera,Garcia
4. Whipple Procedure for trauma: Is Ducto Ligación a Safe Alternative to pancreaticoyeyunostomy: J Of Trauma; 31: 661-668: 1991.
5. Pancreatic trauma: A Simplified Management Guideline: J Of Trauma; 43:234-241: 1997.
6. Role of intraoperative pancreatography in patients with injury to the pancreas: Am J Surg; 143:602-605: 1982.
7. Factors Affecting Outcome in Pancreatic Trauma: J Of Trauma;24:125-128: 1984.
8. Guzmán, F. MANEJO GENERAL DEL TRAUMA VASCULAR ABDOMINAL. Guía para manejo de urgencias. Fundación Santa Fe de Bogotá.
9. Alejandro, S. MANEJO INICIAL DEL TRAUMATISMO ABDOMINAL.

Trauma Penetrante de Bazo

1. Surgery for Victims of War, Dufour, ICRC
2. Traumatismos Duodenopancreaticos y esplenicos. Hugo A. Garcia, Cirugia de Urgencia 2 edicion, S. Perera, H. Garcia.

Trauma Penetrante de Colón

1. Surgery for Victims of War. Dufour, ICRC.
2. Ferrada R. Rodríguez A. Trauma. Sociedad Panamericana de Trauma. Segunda edición. 2009.
3. Ordoñez C. Ferrada R. Buitrago R. Trauma y Cuidado Intensivo. Segunda edición. 2009.
4. Berne J.D. The high morbidity of colostomy closure after trauma: Further support
5. Bugis, S et al. Management of blunt and penetrating colon injuries. The American Journal of Surgery, 1992: vol. 163; 547.
6. Curran T. J. Complications of primary repair of colon injury: literature review of 2964 cases. Am J Surg, 1999; 177: 42.
7. Burch J., The injured colon, Ann Surg, 1986; 203:701.
8. Traumatismos del Intestino Delgado y del Colon. Juan C. Crosbie, Dario Vendetti, Hugo A. Garcia, Cirugia de Urgencia 2 edicion, S. Perera, H. Garcia

Trauma Hepático

1. Ferrada R. Rodriguez A. Trauma Sociedad Panamericana de Trauma. Segunda Edicion. 2009.
2. Ordonez C. Ferrada R. Buitrago R. Cuidado Intensivo y Trauma. Segunda edicion. 2009
3. Toro L.E, Soto R, et al. Trauma hepatico Hospital Universitario del Valle 1998. Congreso Nacional de Cirugia.
4. Beck C. Surgery of the Liver. Jama 1902; 38:1063.
5. Larrey D.J, Mercer J.C. Surgical memoirs of the campaigns of Russia, Germany and France. Philadelphia, Pa: Carey and Lea; 1832.
6. Edler L. Die traumatischen verletzungen due parenchymatosen unterleibsorgane. Arch Klin Chir 1886-1887; 34: 343, 573, 738.

7. Pringle J.H. Notes on the arrest of hepatic hemorrhage due to trauma. *Ann Surg* 1908; 48:541.
8. Beebe G.W, DeBakey M.F. *Battle casualties*. Springfield, Illinois, Charles C Thomas, Publisher 1952.
9. Madding G.F, Lawrence K.B, Kennedy P.A. Forward surgery of severely wounded. *Second Auxillary Surgical Group 1942-1945* ; 1 :307.
10. Couinaud C. *Lefoie. Etudes anatomiques et chirurgicales*. Paris, Masson 1957.
11. Bismuth H. Surgical anatomy and anatomical surgery of the liver. *World J Surg* 1982 ; 6 :3.
12. Ferrada R, Aristizabal G, Caicedo L. Manejo del trauma hepatico. *Colombia Medica* 1991 ; 22 :140-144.
13. Cox E.F, Flancbaum L, Dauterive A.H, et al. Bunt trauma to the liver. Analysis of the management and mortality in 323 consecutive patients. *Ann Surg* 1988; 207: 126-134.
14. Lawrence Reed R, Ronald C. Continuing evolution in the approach to severe liver trauma. *Ann Surg* 1992 ; 216 :524-538.
15. Feliciano D.V, Pachter H.L. Hepatic trauma revised. *Curr Probl Surg* 1989 ; 26 :462.
16. Pachter H.L, Hofstetter S.R. The current status of nonoperative management of adult blunt hepatic injuris. *Am J Surg* 1995 ; 169 :442-454.
17. Gonzalez A, Vernaza A, Velasquez L, et al. Laparotomia rutinaria o selectiva en el trauma abdominal abierto y cerrado. Experiencia en el Hospital Universitario del Valle 1972-19974. *Acta Medica del Valle* 1976 ; 7 :97-100.
18. Quiroz F, Garcia A, Perez M. Heridas por arma cortopunzante en el Hospital Universitario del valle. Manejo selectivo. Congreso panamericano de Cirugia 1995.
19. Baptiste H, Garcia A, Franco J, Nino F, Guerra J, Ferrada R. Manejo selectivo de las heridas abdominales por arma de fuego. Un estudio prospectivo. Congreso Nacional de Cirugia 1999.
20. Demetriades D, Velmahos G, Corwell E, et al. Selective nonoperative management of gunshot wounds of the abdomen. *Arch Surg* 1997 ; 132 :178-183.
21. Tso P, Rodriguez A, Cooper C, Millitello P, Mirvis S, et al. Sonografi in blunt abdominal trauma : a preliminary progress report. *J Trauma* 1992 ;33 :39.
22. Rozycki G.S, Ochsner G, Jaffin J.H, Champion H. Prospective evaluation of surgeons of ultrasound in the evaluation of trauma patients. *J Trauma* 1993 ; 34 :516.
23. Gruessner R, Mentges B, Duber C.H, et al. Sonography vs peritoneal lavage in blunt abdominal trauma. *J Trauma* 1989 ; 29 :242.
24. Root H.D, Hauser C.W, MacKinley C.R, et al. Diagnostic peritoneal lavage. *Surgery* 1965 ; 57 :633.
25. Rodriguez A, Ferrada R. *Trauma*. Sociedad Panamericana de Trauma. ASCOFAME. Santiago de Cali, Colombia 1997.
26. Pachter H.L, Feliciano D.V. Complex hepatic injuries. *Surg Clin North Am* 1996 ; 76 :763.
27. Livingston D.H, Tortella B.J, Blackwood J, et al. The role of laparoscopy in abdominal trauma. *J Trauma* 1992 ; 33 :471.
28. Zantut L.F, IvaturY R.R, Smith S.S, et al. Diagnostic and terapeutic laparoscopy for abdominal trauma : a multicenter experience. *J Trauma* 1997 ; 42 :825-829.
29. Moore E.E, Shackford S.R, Pachter H.L, et al. Organ injury scale : spleen, liver and kidney. *J Trauma* 1989 ; 29 :1664.

30. Croce M.A, Fabian T.C, Kudsk K.A, et al. AAST Organ injury scale : Correlation of CTgraded liver injuries and operative findings. J Trauma 1991 ; 31 :806-812.
31. Ciraulo D.L, Nikkanen H.E, Palter M, Markowitz S, et al. Clinical analysis of the utility of repeat computed tomographic scan before discharge in blunt hepatic injury. J Trauma 1996 ; 41 :821-824.
32. Sclafani S, Shaftan G, MacAuley J, et al. Interventional radiology in the management of hepatic trauma. J Trauma 1984 ; 24 :256-262.
33. Yokota J, Sugimoto T. Clinical significance of periportal tracking on computed tomographic scan in patients with blunt liver trauma. Am J Surg 1994 ; 168 :247-251.
34. Feliciano D.V, Moore E.E, Mattox K.I. Trauma. Third Edition 1996.
35. Durham R.M, Buckley J, Keegan M, et al. Management of blunt hepatic injuries. Am J Surg 1992 ; 164 :477-481.
36. Croce M.A, Fabian T.C, Menke P.G, et al. Nonoperative management of blunt hepatic trauma is the treatment of choice for hemodynamically stable patients: results of a prospective trial. Ann Surg 1995, 221.744-755.
37. Shaftan G.W. Indications of operation in abdominal trauma. Am J Surg 1960 ; 99 :657-664.
38. Feliciano D.V, Mattox K.L, Jordan G.L. Intra-abdominal packing for control of hepatic hemorrhage : a reappraisal. J Trauma 1981 ; 21 :285-290.
39. Carmona R.H, Peck D.Z, Lim R.C. The role of packing and planned reoperation in severe hepatic trauma. J Trauma 1984 ; 24 :779-784.
40. Feliciano D.V, Mattox K.L, Burch J.M, et al. Packin for control of hepatic hemorrhage. J Trauma 1986 ; 26 :738-743.
41. Coruso D.M, Battistella F.D, Owings J.T, Lee S.L, Samuco R.C. Perihepatic packing of major liver injuries. Arch Surg 1999 ; 134 :958-961.
42. Gillmore D, McSwain N.E, Browder W. Hepatic trauma : To drain or not to drain ?. J Trauma 1987 ; 27 :898-902.
43. Noyes L.D, Doyle D.J, MacSwain N.E. Septic complications associated with the use of peritoneal drains in liver trauma. J Trauma 1988 ; 28 :337-346.
44. Fabian T.C, Croce M.A, Stanford G.G, Payne L.W, et al. Factor affecting morbidity following hepatic trauma. A prospective analysis of 482 injuries. Ann Surg 1991 ; 213 :540-548.

Maniobras especiales en trauma abdominal

1. Mattox, K. Feliciano, D. Moore, E. Trauma. Cuarta Edicion. 2001.
2. Carrico, J. y cols. Tratamiento Quirurgico DEL TRAUMA. Primera Edicion. 2001.
3. Asensio, J.A y cols. LESIONES VASCULARES ABDOMINALES. EL DESAFIO DEL CIRUJANO TRAUMATOLOGICO. Volumen 69. Numero 04. Paginas 386-392.
4. Feliciano DV. MANAGEMENT OF TRAUMATIC RETROPERITONEAL HEMATOMA. Annals Surgery. 1990. Volumen 211. Numero 2. Paginas 109-123.
5. Yara, J.E. EL TRAUMA VASCULAR DEL ABDOMEN. I PARTE. Medissan. 1.999. Volumen 3. Numero 3. Paginas 41 – 47.
6. Rutherford, R. ATLAS OF VASCULAR SURGERY. BASIC TECHNIQUES AND EXPOSURES.
7. Wood, W. Skandalakis, J.E. ANATOMIC BASIS OF TUMOR SURGERY. 1.999. Capitulo 18.

8. Gardner, E. Gray, D. and O'Rahilly, R. ANATOMIA. ESTUDIO POR REGIONES DEL CUERPO HUMANO. Primera Edicion. 1.967.
9. Feliciano, D. APPROACH TO MAJOR ABDOMINAL VASCULAR INJURY. Journal of Vascular Surgery. Volumen 7. Numero 5. 1.988319
10. Figueras, J. COMPLETE VEFSUS SELECTIVE PORTAL TRIAD CLAMPING FOR MINOR LIVER RESECTIONS. Annals of Surgery. Volumen 241. Paginas 582-590. 2.005.
11. Dixon, E. VASCULAR OCCLUSION TO DRECREASE BLOOD LOSS DURING HEPATIC RESECTION. The American Journal of Surgery. Volumen 190. Paginas 75-86. 2.005
12. Lauter, D. MIDLINE MINILAPAROTOMY AND RIGHT RETROPERITONEAL DISSECTION IS AN ALTERNATIVE EXPOSURE FOR ROUTINE AORTIC SURGERY. The American Journal of Surgery. Volumen 186. Paginas 20-22. 2.003.
13. Guzman, F. MANEJO GENERAL DEL TRAUMA VASCULAR ABDOMINAL. Guia para manejo de urgencias. Fundacion Santa Fe de Bogota.
14. Alejandro, S. MANEJO INICIAL DEL TRAUMATISMO ABDOMINAL.
15. Lock, J.S. BLUNT TRAUMA TO THE ABDOMINAL AORTA. The Journal of Trauma. Volumen 27. Numero 6. 1.987
16. Salam, A. NEW APPROACH TO WOUNDS OF THE AORTIC BIFURCATION AND INFERIOR VENA CAVA. SURGICAL TECHNIQUES. Surgery. 1.985.
17. Rozin, R. SURGICAL PRIORITIES OF ABDOMINAL WOUNDED IN A COMBAT SITUATION. The Journal of Trauma. Volumen 27. Numero 6. 1.987.
18. Cattell R.B y Braash J.W. Surgical Gynecology and Obstetricia. Volumen 111. Numero 379. 1.960.
19. Feliciano, D. INJURIES TO THE GREAT VESSELS OF THE ABDOMEN. ACS Surgery: Principles and Practice. 2004.

XVI

CONTAMINACIÓN POR ARMAS: HERIDAS POR ARTEFACTOS EXPLOSIVOS Y MINAS ANTIPERSONAL

Juan Pablo Borrero
Ortopedista y Traumatólogo
Matthieu Laruelle

**Acreditado por la International School for Security and Explosive Education
en el Área de Desactivación de Artefactos Explosivos y desminado**

Lesiones por artefactos explosivos improvisados (AEI) y restos explosivos de guerra (REG)

Introducción

Es necesario distinguir entre minas de tipo industrial, artefactos explosivos improvisados y munición abandonada sin explotar y munición sin explotar, consideradas restos explosivos de guerra.

En Colombia, la mayoría de las minas antipersonal son de fabricación manual, es decir, son en realidad artefactos explosivos improvisados, que universalmente se les conoce como "minas", ya que se activan de la misma manera que una mina antipersonal, por la presencia, cercanía o proximidad de un ser humano o de un animal, o sea que no discriminan quién es la víctima. Cabe hacer la aclaración de que existen artefactos explosivos improvisados que pueden ser activados a control remoto, es decir, que este tipo de artefactos explosivos no son lo mismo que una mina antipersonal, ya que se activan de forma controlada, temporizada o cronometrada.

Los restos explosivos de guerra son la sumatoria de:

- Las municiones sin explotar son artefactos lanzados o disparados, pero que por alguna razón fallaron y no explotaron.
- Las municiones abandonadas sin explotar pueden ser artefactos dejados/ olvidados/perdidos durante los combates o abandonados por razones logísticas, como dificultades para transportarlos, incluso almacenados sin los respectivos cuidados.

Es importante resaltar que, en el territorio colombiano, las víctimas se deben tanto a los artefactos explosivos improvisados (que pueden variar en fuerza, dimensión y forma) como a los restos explosivos de guerra.

Artefactos explosivos improvisados

La fuerza y el tamaño de los artefactos explosivos improvisados dependen del objetivo deseado. En Colombia, la mayoría de las 'minas' improvisadas son fabricadas con

madera, lámina de acero, lámina galvanizada, envases plásticos, tubos de PVC, brea, metralla y explosivo. Van desde bidones de plástico rellenos de explosivo y esquiras hasta obuses o bombas aéreas a las cuales se les conecta un detonador. La caja de los artefactos pueden ser depósitos de cualquier material alimenticio o de uso doméstico. Usualmente se les rellena también con cualquier tipo de tuercas, clavos, vidrios rotos, trozos metálicos o materia orgánica que funcionan como fragmentos y causan heridas secundarias. Están enterradas, escondidas en los matorrales, colocadas en los árboles o en el agua. Estos artefactos explosivos incapacitan, hieren o matan a una o más personas y también a los animales, al pisarlas, cogerlas, tocarlas, moverlas o golpearlas.

Existen varios tipos de artefactos explosivos improvisados entre estos:

Tipo abanico

- **Composición:** un émbolo, ácido sulfúrico, pólvora negra y explosivo. Es elaborada totalmente en plástico.
- **Funcionamiento:** diferentes sistemas de activación por presión, alivio de presión, tensión alivio de tensión y, muy raramente, por movimiento o por fotocelda.
- **Ubicación:** colocada en carreteras, trochas y áreas de paso obligado. Su efectividad radica en concentrar muy bien la metralla a la altura del individuo. Se tienen registros de la utilización de un solo sistema o la combinación de varios sistemas de activación.

Quiebrapatras

- **Composición:** lámina galvanizada, envases plásticos, tubos de PVC, brea, metralla y explosivo.
- **Funcionamiento:** diferentes sistemas de activación por presión, alivio de presión, tensión, alivio de tensión y, muy raramente, por movimiento o por fotocelda. Existen registros de la utilización de uno o de la combinación de sistemas de activación.
- **Ubicación:** están enterradas, escondidas en los matorrales, colocadas en los árboles o en el agua. Son artefactos explosivos que incapacitan, hieren o matan a una o más personas y también a los animales, al pisarlas, cogerlas, tocarlas, moverlas o golpearlas

Tipo balón

- **Composición:** lámina galvanizada, brea, metralla y explosivo.
- **Funcionamiento:** por diferentes sistemas de activación por presión, por alivio de presión, por tensión, por alivio de tensión y, muy raramente, por movimiento o por fotocelda.
- **Ubicación:** este tipo de mina es colocada o sembrada en los taludes de las carreteras, caminos o pasos transitables.

Tipo sombrero chino

- **Composición:** lámina galvanizada, brea, metralla y explosivo.
- **Funcionamiento:** sistema de activación por tensión o por control remoto o un cable de activación. Como su nombre lo indica, tiene la forma de un sombrero chino. Sus características son similares a las minas tipo abanico, excepto porque su cuerpo es cilíndrico.

- Ubicación: este tipo de minas son colocadas o sembradas en los taludes de las carreteras, caminos o pasos transitables por la población civil.

Tipo cilindro

- Composición: cilindro o pipeta de gas, lamina galvanizada, brea, metralla y explosivo.
- Funcionamiento: por diferentes sistemas de activación por presión, por alivio de presión, por tensión, por alivio de tensión, por movimiento o por fotocelda.
- Ubicación: esta clase de mina no convencional fue empleada por primera vez en 1996, por ejemplo, en instalaciones militares y estaciones de policía.
- Ubicación: puede ser sembrada bajo la modalidad de minas antipersonal.

Tipo costal

- Composición: costal de fique, metralla y explosivo.
- Funcionamiento: por diferentes sistemas de activación por presión, por alivio de presión, por tensión, por alivio de tensión, por movimiento o por fotocelda.
- Ubicación: las minas tipo costal son utilizadas sembrándolas bajo la modalidad de minas antipersonal o dejándolas en la superficie de la tierra. Su apariencia las camufla.

Minas antipersonal industriales

Las minas antipersonal de tipo industrial se dividen en tres categorías: explosivas, saltadoras de fragmentación y direccionales de fragmentación.

Onda explosiva

Suelen encontrarse enterradas justo debajo de la superficie y, por lo tanto, resulta prácticamente imposible verlas. Han sido concebidas para explotar cuando se ejerza presión en la parte superior de la mina y, dependiendo del contenido explosivo, destruirán una o ambas piernas por debajo o por encima de la rodilla. Si la víctima cae sobre otra mina, puede perder uno o ambos brazos. Además, la suciedad y los restos de la explosión penetrarán en el organismo.

Saltadoras de fragmentación

Pueden estar enterradas apenas por debajo de la superficie, con la espoleta fuera, o colocadas en la superficie. La espoleta puede estar conectada o no a un alambre o cable de detonación. Cuando se tropieza con el alambre o se golpea la espoleta, la cápsula de la mina disparará un cartucho explosivo a la altura de la cadera, donde estallará. Los fragmentos saldrán disparados en un radio de 360° y a una distancia de hasta 50 metros. La probabilidad de morir y la gravedad de las heridas dependerán de la distancia que medie entre la persona y la mina, así como de la presencia de objetos sólidos entre la explosión y la víctima.

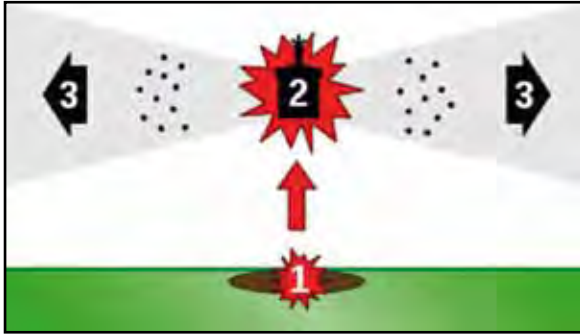


Figura XVI.1
Mecanismo de acción de mina saltadora.
 Fuente: Wikipedia

Direccionales de fragmentación

Se colocan encima del suelo y lanzan un arco de fragmentos a una distancia aproximada de 50 metros cuando se toca el cable de disparo.

Fragmentación de estaca

Consisten en un cartucho de fragmentación que se coloca sobre una estaca fijada al suelo. Estas minas suelen activarse mediante un alambre detonador y esparcen los fragmentos en un radio de 360° y a una distancia de hasta 50 metros, dependiendo del tipo de mina.

Efectos físicos de los artefactos explosivos improvisados (AEI) y de los restos explosivos de guerra (REG)

Los efectos más inmediatos de las AEI y los REG se derivan del contacto físico con el arma misma o por estar dentro de su radio de acción si estalla. Cada tipo de arma produce heridas diferentes. Además, cada tipo de arma puede producir heridas distintas, dependiendo del contexto concreto en el que se emplee. Dejando de lado las quemaduras, las heridas se producen por la transferencia al cuerpo de la energía cinética de la explosión o del proyectil; esa transferencia de energía lacera y rompe los tejidos. La magnitud del daño sufrido por los tejidos dependerá de la cantidad de energía cinética transferida a éstos. Evidentemente, el empleo de algunas armas, especialmente las que emplean grandes cantidades de explosivos, puede dar lugar a quemaduras o a lesiones de los tejidos por la transferencia de energía cinética. La explosión solo puede matar por la onda expansiva que genera.

La naturaleza de las heridas y su distribución proporcionan valiosos indicios sobre el tipo de arma y el modo en que resultó herida una persona. La relación estadística entre el número de muertos y el número de heridos es también un indicador de las características del incidente.

Los dibujos que figuran a continuación indican las heridas causadas por distintas armas. Cuando se hallan restos humanos, es posible que la razón de la muerte no esté clara. Las heridas por fragmento pueden ser muy pequeñas y quizá no sean visibles los daños causados por la explosión en los órganos internos.

Un artefacto explosivo es un dispositivo que al ser activado por la víctima libera una gran cantidad de energía explosiva a una distancia corta, que a menudo conduce a una amputación traumática que puede ser inmediata o puede obligar a una amputación quirúrgica por la extensión de la lesión de los tejidos de la extremidad. El daño de los tejidos blandos en la extremidad contralateral puede ser severo también, pero no suele existir una amputación traumática asociada.

En términos simples, los efectos nocivos de las minas antipersonal pueden ser categorizados como consecuencia de:

- Las ondas expansivas que se introducen en la extremidad.
- Las lesiones penetrantes de los fragmentos, el calzado y el suelo.
- Las cargas dinámicas de sobrepresión en los tejidos.
- Los cortes producidos por los elementos impulsados por la explosión.

Se puede definir el trauma como el efecto de una fuerza sobre un cuerpo o el del impacto de un cuerpo contra otro. La fuerza o el impacto conllevan energía cinética que se disipa en forma de sonido, calor, deformación o ruptura. De esta manera se produce el daño en los tejidos. Cuanto mayor es la densidad de un tejido particular mayor es la resistencia y mayor es el daño. Los tejidos con mayor densidad son el hueso (1,11 a 1,4 g/cc), la piel (1,05 g/cc), y el músculo y los órganos sólidos (1,0 g/cc). La grasa (0,8 g/cc) y el pulmón (0,4 g/cc) tienen densidades menores.

El término energía tiene varias definiciones relacionadas con la capacidad de obrar, transformar o poner en movimiento. La energía cinética se refiere al movimiento. Por tanto, la energía cinética corresponde al trabajo necesario para acelerar un cuerpo de una masa dada desde el reposo hasta la velocidad que posee. Una vez se consigue esa energía durante la aceleración, el cuerpo mantiene su energía cinética. Para regresar al estado previo de reposo, se requiere un trabajo negativo de igual magnitud que su energía cinética.

La energía cinética está directamente relacionada con la magnitud del daño en los tejidos afectados. Este es un concepto básico en balística y en explosiones. La energía cinética que desencadena una mina es muy alta y causa grandes daños en los tejidos por la onda explosiva o por sobrepresurización directa. Al mismo tiempo los fragmentos de metralla de la mina o el material que la rodea se convierten en proyectiles de baja velocidad que generan daños tanto en la extremidad que pisa la mina como en otras partes del cuerpo. Los mismos fragmentos óseos de la extremidad afectada se convierten en proyectiles que pueden lesionar al mismo individuo o a quienes están alrededor.

Efectos sobre la extremidad

Los efectos de la explosión de la mina sobre la extremidad se pueden clasificar en inmediatos o primarios y secundarios.

Efectos primarios o inmediatos:

- Amputación
- Fracturas, luxaciones y lesiones miotendinosas
- Quemaduras
- Lesiones vasculares y de nervio periférico
- Contaminación bacteriana
- Cuerpos extraños

Efectos secundarios:

- Isquemia
- Síndrome compartimental
- Infección
- No unión de fracturas y deformidad
- Parálisis
- Dolor

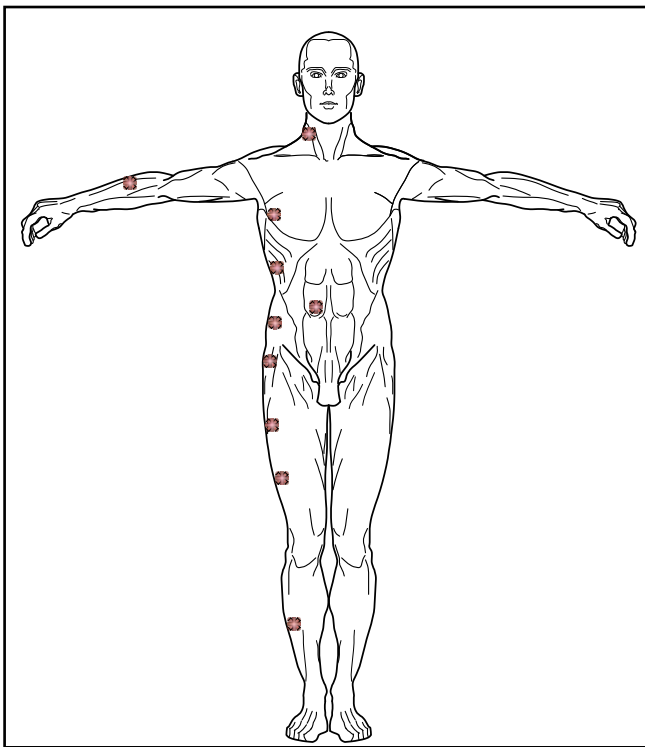
Efectos sistémicos y en otros órganos y sistemas

- Shock hipovolémico
- Sepsis
- Tétanos
- Síndrome de reperfusión y sus complicaciones (por torniquete, oclusión del flujo arterial temporal por la deformidad ante una fractura o luxación o tras una reparación vascular tardía)
- Catabolismo
- Síndrome de estrés postraumático
- Adicionalmente cualquiera de los considerados dentro de los efectos secundarios, terciarios y misceláneos (o cuaternarios) de una explosión

Los efectos primarios están establecidos desde el momento del trauma y se debe hacer lo posible para que el daño ya establecido no se incremente durante cualquiera de las fases de atención al paciente. Los secundarios se pueden prevenir o tratar con una adecuada valoración inicial, atención primaria y posterior manejo.

Tipos de herida por tipo de arma

Heridas generales por artefacto explosivo



Los fragmentos de la mayoría de los artefactos explosivos afectarán cualquier parte del cuerpo de manera aleatoria, dependiendo de la posición en el momento del accidente. Las heridas de entrada se sitúan en la parte del cuerpo que queda frente a la explosión. Puede haber otras heridas adicionales causadas por la propia onda expansiva, dependiendo del volumen y del tipo de explosivo y de la distancia que separaba a la persona del artefacto.

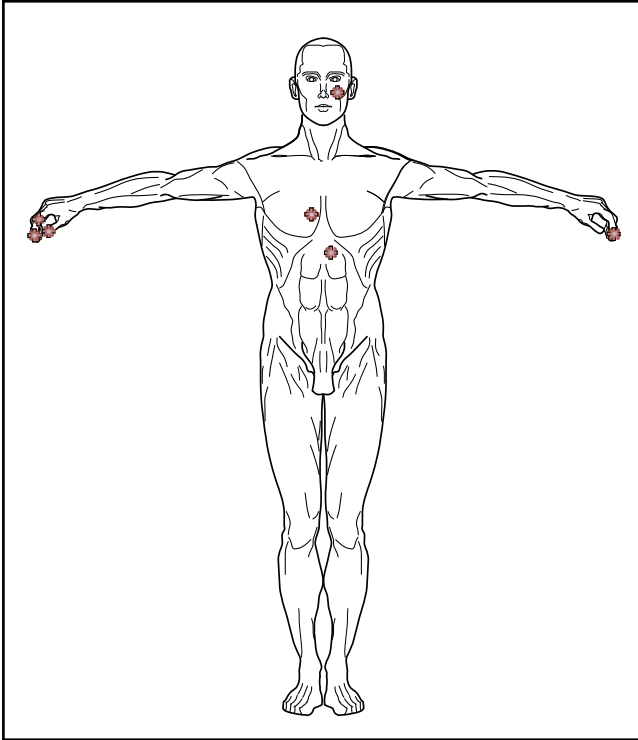
Las personas que fallecen como consecuencia de la presión diferencial generada por la onda expansiva de una explosión posiblemente no tengan heridas externas, pero habrán sufrido amplios daños en los órganos internos.

Figura XVI.2

Heridas generales por artefacto explosivo

Fuente: Re-dibujado de Weapon Contamination Manual (Book I) CICR

Espoletas

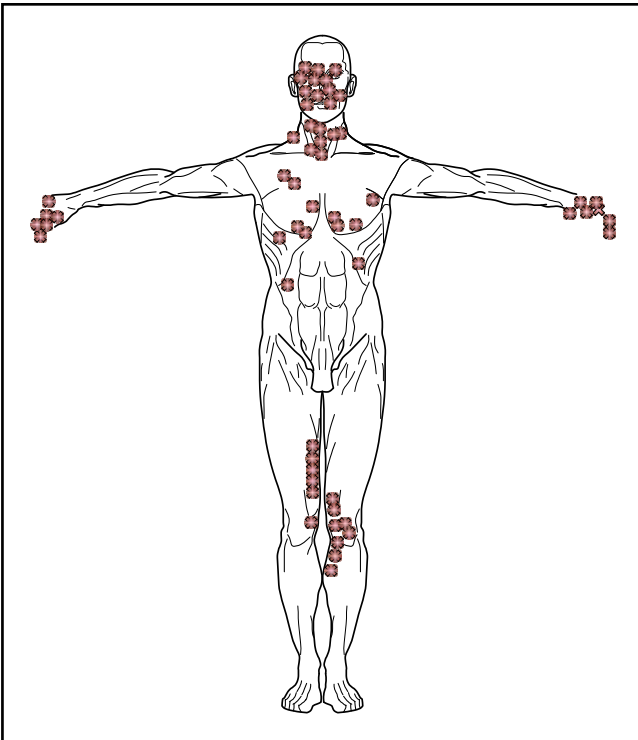


Este tipo de heridas se produce debido a la manipulación de espoletas, a menudo por niños. Siempre se presentan heridas graves en las manos y, con frecuencia, heridas en el pecho, el rostro y los ojos, es decir, en las partes del cuerpo más próximas a la detonación.

Figura XVI.3
Espoleta

Fuente: Re-dibujado de Weapon Contamination Manual (Book I) CICR

Manipulación de artefactos explosivos pequeños



Si un artefacto, por ejemplo una mina explosiva pequeña, estalla mientras se manipula, puede producir heridas mortales. Las víctimas presentan heridas graves en las manos, el rostro, los ojos y la parte frontal del pecho. Una variante típica de este patrón es cuando resultan heridas las rodillas porque la persona estaba manipulando el artefacto en el suelo entre sus rodillas.

Figura XVI.4

Fuente: Re-dibujado de Weapon Contamination Manual (Book I) CICR

Minas explosivas pequeñas

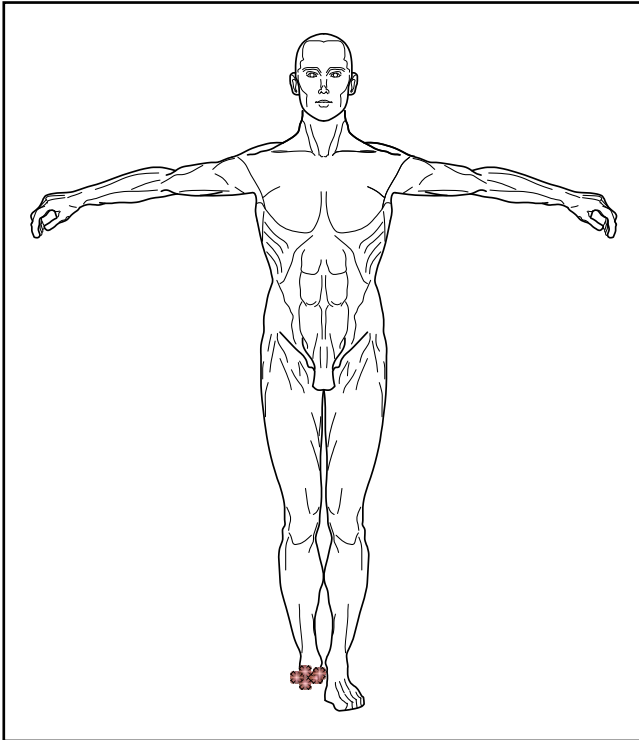


Figura XVI.5

Fuente: Re-dibujado de Weapon Contamination Manual (Book I) CICR

Una mina explosiva que contenga una pequeña cantidad de explosivos puede causar heridas graves o la amputación traumática solamente de una parte del pie. Rara vez se producen otras heridas.

Minas explosivas antipersonal medianas

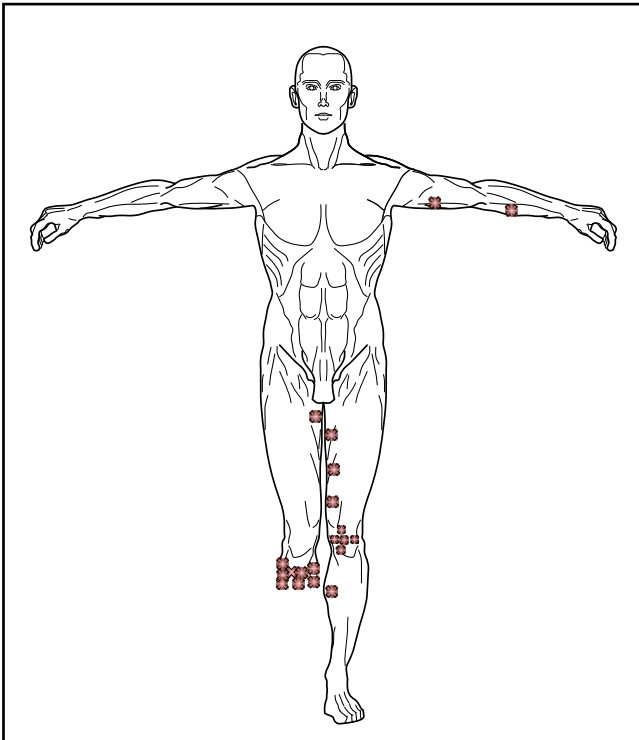
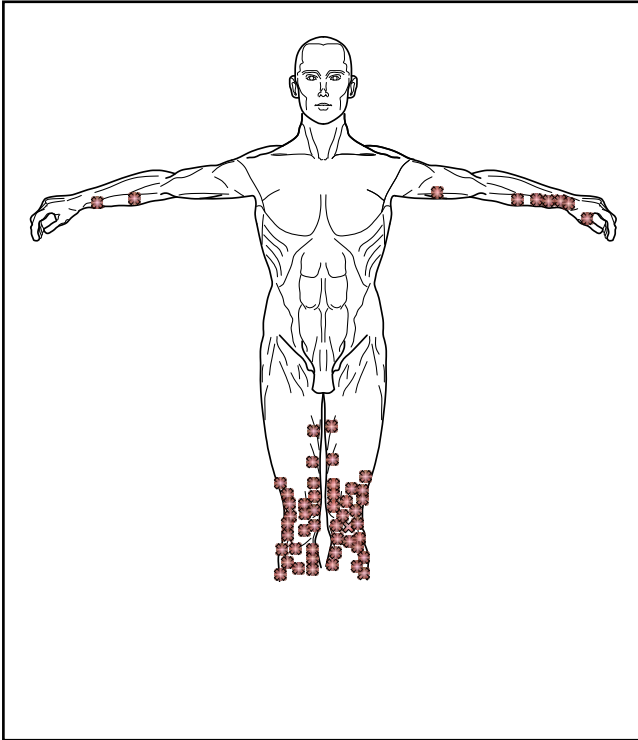


Figura XVI.6

Fuente: Re-dibujado de Weapon Contamination Manual (Book I) CICR

Las heridas por mina explosiva antipersonal se producen al pisar una mina de ese tipo que está enterrada. Normalmente, el pie y la pierna en contacto con la mina sufren una amputación traumática o heridas graves y se introducen restos y suciedad en la herida. Puede haber lesiones en la otra pierna y en la zona de la ingle. La gravedad de la herida está determinada por la cantidad de explosivo que contenga la mina, la profundidad a la que estaba colocada y el tipo de suelo.

Minas explosivas grandes

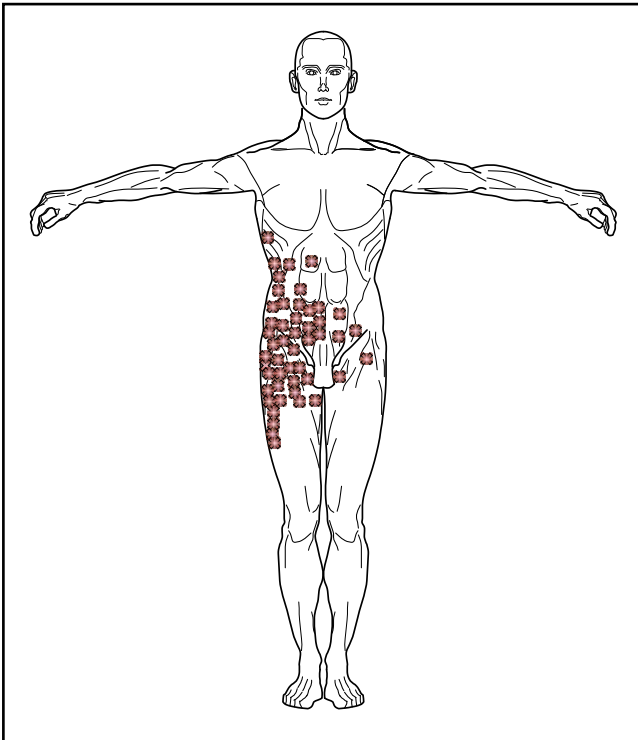


Una mina de este tipo cargada con una gran cantidad de explosivo causa daños graves en ambas piernas y otras partes del cuerpo, incluida la ingle. Las heridas suelen dar lugar a la amputación de ambas piernas por encima de la rodilla.

Figura XVI.7

Fuente: Re-dibujado de Weapon Contamination Manual (Book I) CICR

Minas saltarinas de fragmentación

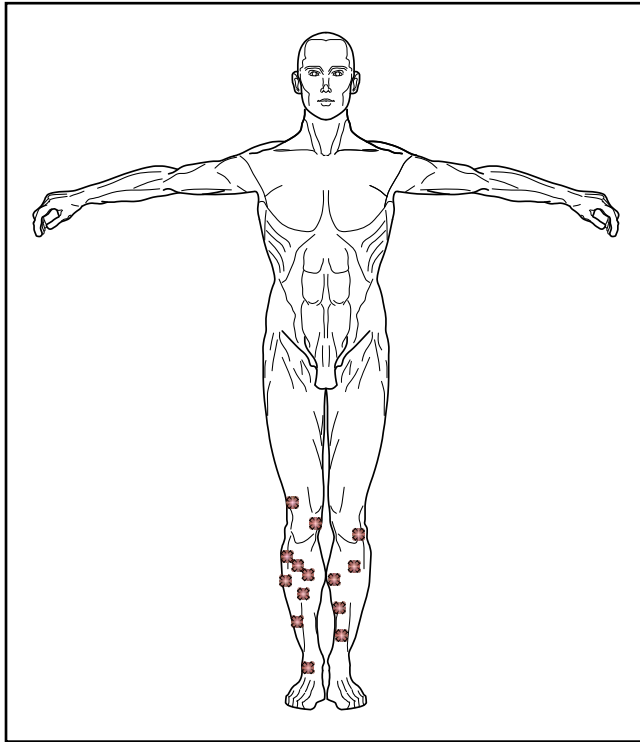


Una mina saltadora o direccional de fragmentación cortará en dos a una persona o le causará al menos heridas graves en la parte media del cuerpo. A medida que aumenta la distancia entre la víctima y la mina, las heridas se vuelven más difusas y la gravedad disminuye hasta el alcance máximo efectivo del artefacto.

Figura XVI.8

Fuente: Re-dibujado de Weapon Contamination Manual (Book I) CICR

Minas de estaca de fragmentación



Las minas de estaca de fragmentación tienden a infligir heridas múltiples por fragmentos, sobre todo en las piernas, ya que los artefactos suelen estar colocados justo por encima del suelo.

Figura XVI.9

Fuente: Re-dibujado de Weapon Contamination Manual (Book I) CICR

Manejo inmediato

El paciente llega con la frecuencia a presión del pulso disminuida en un probable shock hemorrágico clase II. Un error común es considerar solo la presión arterial sistólica, que no suele bajar hasta la clase III o clase IV del shock. El inicio agresivo y precoz de la resucitación impide el desarrollo de un estado más complejo de shock. Esta resucitación temprana se asocia a una menor intensidad de respuesta inflamatoria sistémica y un mejor resultado.

CLASE	% DE PÉRDIDA DE VOLUMEN	FRECUENCIA CARDIACA	TENSIÓN ARTERIAL	GASTO URINARIO	TRATAMIENTO
I	Hasta 15%	< 100 x min	Normal	> 30 ml/hora	Reemplazo de fluidos
II	15 a 30 %	> 100 x min	Disminuida	20 a 30 ml/ hora	Reemplazo de fluidos
III	30 a 40%	> 120 x min	Disminuida	5 a 15 ml/hora	Reemplazo de fluidos y sangre
IV	Más del 40% (alto riesgo de muerte)	> 120 x min	Disminuida	Menor	Reemplazo de fluidos y sangre

Tabla XVI.1
Parámetros.

Fuente: De Browner, BD, American College of Surgeons. Committee on Advanced Trauma Life Support. Skeletal trauma: basic science, management, and reconstruction, 3rd ed. 2003. Chicago American College of Surgeons, 2001.

El primer paso para tener control de la hemorragia en todos los tipos de lesión de las extremidades es la presión directa. Muchas veces, esta maniobra es inefectiva debido al efecto paraguas de una explosión de mina antipersonal. El uso de un manguito de presión arterial próximo a la lesión por encima de la presión sistólica del paciente es un medio eficaz de control. El torniquete es un medio apropiado para controlar la hemorragia sólo si un encargado de este lo afloja cada hora durante 10 minutos y el paciente va a ser llevado al quirófano en una o dos horas.

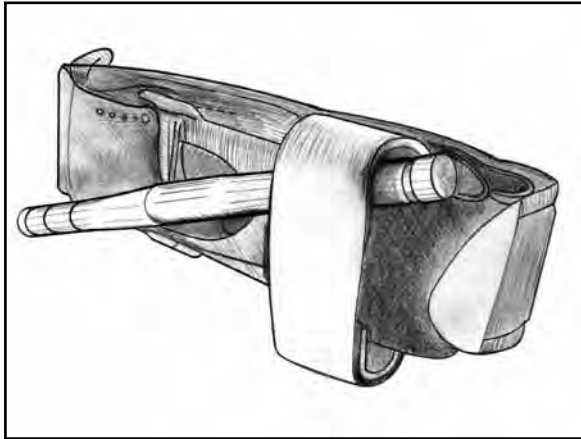


Figura XVI.10
Torniquete de aplicación en combate

En el pasado, estas lesiones se trataban con una técnica llamada de guillotina. Con esta, se realiza una amputación circular, dejando un muñón de punta achatada que se puede revisar en una fecha posterior mediante el uso de técnicas de cierre estándar de amputación. En el contexto de lesiones por explosión, esta técnica deja una extremidad residual significativamente más corta y una función más limitada. La técnica actual es una amputación abierta con preservación de la longitud de la amputación en la que se conserva todo el tejido blando viable para salvar la longitud. Cualquier forma de tejido viable o de músculo cutáneo debe ser preservado: de esta forma el cirujano puede salvar todo el tejido potencialmente viable. Cuando la herida está limpia, se practica la miodesis o mioplastia usando todo o parte del tejido adyacente; en seguida se realiza la sutura primaria tardía del muñón. Un error común es el cierre prematuro de la zona de la amputación. La herida nunca debe ser cerrada durante la primera operación. Con frecuencia, se requiere desbridamiento en serie en un periodo de varios días a una semana. Más adelante, se tratan en forma más extensa los principios quirúrgicos para amputación (ver Capítulo XVIII.).

El principio de desbridamiento, con el objetivo de eliminar todos los tejidos no viables y cuerpos extraños, no es diferente de otras heridas en cirugía de guerra. En esta etapa de tratamiento definitivo, el cuidado de la preservación de la pierna es de importancia menor; no debe ser dejado tejido desvitalizado en el intento de salvar una extremidad. Ya hemos hablado de que la fuerza explosiva de la mina provoca la separación de los planos fasciales, a menudo muy próxima del lugar de la herida. Esto debe considerarse para la exploración y la búsqueda de contaminación y tejidos desvitalizados. Las opciones para el tratamiento de tejidos contaminados son una combinación de la escisión, el lavado, apósitos, antibióticos sistémicos y sutura primaria tardía.

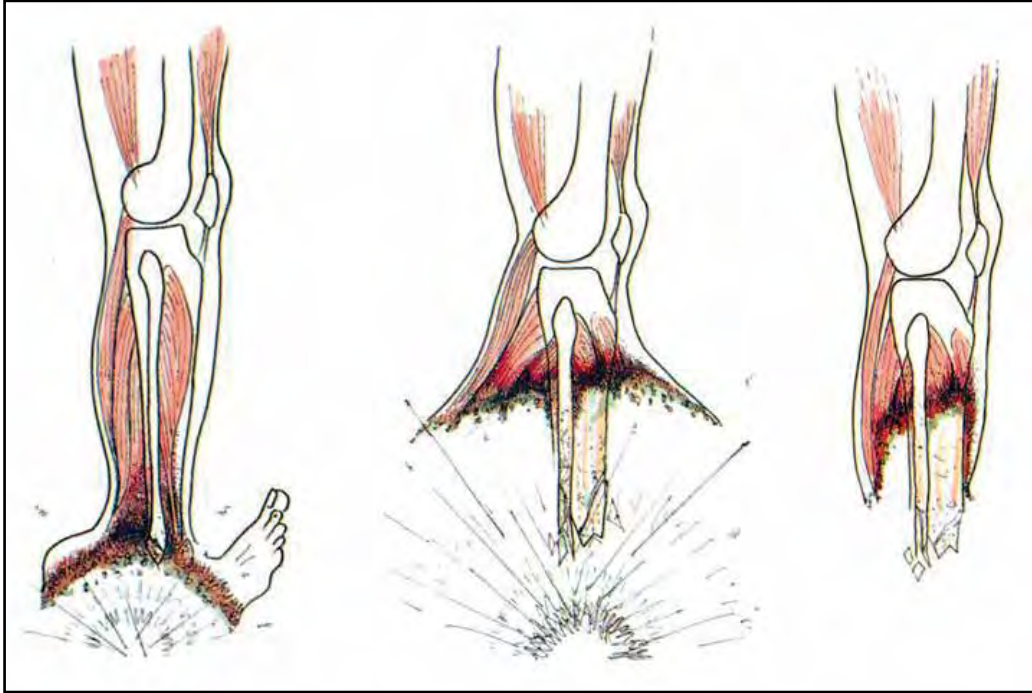


Figura XVI.11

1. Diagrama mostrando como la herida por la explosión de una mina antipersonal aparentemente confinada al pie tiene un compromiso compartamental importante.
2. Diagrama de una amputación traumática del miembro inferior con compromiso compartamental ; con preservación del gastronemius y la piel.
3. Diagrama mostrando como cuando la piel y el músculo regresan a su lugar cubren la real magnitud de la lesión. "Efecto paraguas"

Fuente: Amputation for War Wounds, Coupland, ICRC.

La extremidad contralateral

La incidencia de lesiones en la extremidad contralateral es alta. La necesidad de cuidado meticuloso de la herida, desbridamiento y la atención a la asepsia no pueden exagerarse. A menudo es poco lo que se puede hacer para influir en el resultado de la extremidad afectada, pero la atención a la extremidad contralateral puede prevenir la amputación. El manejo estándar debe seguir las reglas de todas las heridas de guerra.

Generalmente, la extremidad contralateral es lesionada; por tanto, también se pueden utilizar dispositivos ortésicos para evitar la posterior deformidad en cualquier segmento del miembro contralateral afectado.

Bibliografía

1. Comité Internacional de la Cruz Roja, La contaminación por armas, CICR, Ginebra, Suiza agosto de 2010.
2. Comité Internacional de la Cruz Roja, Weapon contamination manual: Reducing the impact of explosive remnants of war and landmines through field activities, CICR, Ginebra, 2007.
3. <http://www.icrc.org/web/spa/sitespa0.nsf/htmlall/mines?OpenDocument>

XVIII.

TRAUMA PENETRANTE EN LAS EXTREMIDADES

Jacinto Herney Bolaños
Ortopedista y traumatólogo
Juan Pablo Borrero
Ortopedista y traumatólogo

Algunos autores reportan entre un 50% y un 75% de heridas en las extremidades del total de los pacientes heridos por arma de fuego que reciben. El manejo de las heridas en las extremidades se describió cuando tratamos el desbridamiento o escisión. Se debe poner especial consideración a las fracturas asociadas, vasos sanguíneos y nervios dañados.

Primeros auxilios

Las heridas por misiles deben cubrirse con algún tejido limpio, para vendarlas antes de inmovilizarlas con las férulas. Las férulas deben ser simples y efectivas, y están destinadas a inmovilizar la extremidad con el fin de reducir el dolor y prevenir mayores daños a los tejidos blandos por el hueso fracturado. La inmovilización reduce además el riesgo de desarrollar un síndrome de embolismo graso.

Para el transporte del paciente, el brazo puede ser vendado a un lado o se puede utilizar un cabestrillo. La pierna, si no se tiene una férula, se puede entablillar o se puede inmovilizar usando la pierna sana protegiendo los puntos sobresalientes con algún tipo de acolchado. Se debe prestar particular atención a la irrigación sanguínea y a los nervios de la extremidad antes de inmovilizarlo. En muchas oportunidades basta con alinear una fractura de húmero o de fémur para recuperar la perfusión distal de la extremidad.

Manejo de la herida en la admisión

Una evaluación cuidadosa del paciente debe efectuarse aplicando el ABCDE. Siempre se debe desvestir totalmente al paciente y voltearlo en bloque para revisar la presencia de heridas posteriores. El periné se debe revisar también, ya que con mucha frecuencia hay heridas penetrantes por esquirlas o metralla en esta área. Debe realizarse una evaluación neurológica y vascular de la región distal a la lesión; se debe administrar toxoide tetánico e iniciarse profilaxis antibiótica. En ausencia de otros antibióticos recomendados como esquema profiláctico en fracturas abiertas, se recomienda el uso de penicilina cristalina.

En pacientes politraumatizado, incluidos los pacientes con lesiones de guerra, siempre que sea posible se deben tomar radiografías AP de pelvis, lateral de columna

cervical y tórax. Adicional a éstas, se deben tomar radiografías de los segmentos que presentan signos de trauma (equimosis, edema, heridas penetrantes o deformidad). Si el paciente se encuentra inestable hay que dar prioridad a las condiciones que generan dicha inestabilidad y postergar la realización de los estudios radiológicos. En estos casos se deben alinear las fracturas evidentes en las extremidades, cubrir las heridas con compresas o vendas estériles e inmovilizar con férulas o tracciones cutáneas provisionales mientras se pueden realizar radiografías con marcadores radiopacos en la entrada y salida del proyectil para definir las lesiones existentes y plantear su manejo primario.

Control de daño

Introducción

Uno de los aspectos más importantes que se afrontan durante los grandes desastres y las guerras, que pueden ocasionar verdaderas crisis médicas en cuanto a su manejo y tratamiento adecuado, son los lesionados en las extremidades.

Las víctimas de las guerras modernas sufren lesiones tisulares masivas creadas por proyectiles de alta velocidad y por los llamados "artefactos explosivos improvisados". Este tipo de proyectiles producen lesiones que habitualmente son una combinación de quemaduras, amputaciones, traumatismos cerrados, heridas penetrantes y lesiones por inhalación. Los proyectiles de alta velocidad o los fragmentos de los artefactos explosivos improvisados que penetran y cruzan el abdomen o la pelvis crean lesiones devastadoras que afectan los sistemas óseo, intestinal, urológico, neurológico y ocular.

El control de daño en ortopedia no es más que posponer la reparación definitiva de las lesiones traumáticas, con el objetivo de la recuperación fisiológica, deteriorada por lesiones o complicaciones que pueden poner en peligro la vida del paciente. Por tal motivo se realizan procedimientos quirúrgicos sencillos, como la estabilización quirúrgica externa de las fracturas. Al igual que en otros sistemas, el control de daño en ortopedia está clásicamente dividido en tres etapas de tratamiento.

La primera etapa del control de daños se fundamenta en los principios de controlar la hemorragia, limitar la contaminación, prevenir lesiones adicionales y el empeoramiento de la lesión fisiológica; por tanto, debe realizarse la estabilización precoz y temporal de las lesiones del aparato locomotor, aplicada a todos aquellos pacientes que tienen compromiso de las funciones vitales, así como aquellos pacientes "in extremis" y en los que tienen múltiples fracturas. En esta fase los procedimientos son realizados en las primeras 24 horas. El fijador externo es usualmente utilizado para este procedimiento.

En la segunda etapa se restablece la fisiología normal del paciente, se reanima adecuadamente y se tratan complicaciones como la acidosis, la hipotermia y la coagulopatía. En esta etapa generalmente existe una hiperinflamación, debido a lo cual no son aconsejables los procedimientos quirúrgicos, ya que constituirían nuevas injurias que pondrían en peligro la vida del paciente, exponiéndolo a complicaciones tales como el síndrome de dificultad respiratoria del adulto, la falla de múltiples órganos y la sepsis. Es importante en esta etapa la determinación del grado de perfusión tisular que compromete parámetros hemodinámicos como la medida de los gases sanguíneos, los niveles de ácido láctico, déficit de bases, el control de la diuresis y el seguimiento estricto de los parámetros de la coagulación.

En la última etapa, una vez restablecida la fisiología normal del paciente, se realizan las técnicas quirúrgicas definitivas.

Definición

Se entiende por control del daño la conducta terapéutica consistente en la estabilización temprana y, en muchos casos, provisional de lesiones para mejorar la fisiología integral del paciente. Su objetivo principal es evitar el deterioro de su condición clínica por el segundo impacto de su evolución.

En el ámbito ortopédico, existen antecedentes de otras maniobras encaminadas a controlar los daños, como la amputación de extremidades en campos de guerra para detener el sangrado y prevenir la infección; manipulación e inmovilización de la columna cervical para evitar el daño medular, la inmovilización temprana de fracturas para evitar embolias grasas y muchas otras.

Se trata de una cirugía mínimamente invasiva que permite estabilizar los segmentos fracturados con fijadores externos provisionales, controlar la hemorragia, realizar un desbridamiento y lavado de las heridas, y retardar unos días el tratamiento definitivo buscando mejorar las condiciones generales del paciente.

Fisiopatología

Una hemorragia importante y persistente origina una hipoperfusión tisular severa que conduce a un shock celular, responsable del desequilibrio molecular, celular y hemodinámico, causantes de la tríada mortal de hipotermia, acidosis y coagulopatía.

La acidosis, la hipotermia y la coagulopatía conducen de manera rápida a complicaciones secundarias y sostenidas, sangrado persistente, alteraciones al ritmo cardíaco e hipotensión.

La patogenia del círculo vicioso hemorrágico después de lesiones graves es multifactorial, pero la hipotermia, la acidosis metabólica y la coagulopatía persistentes son fundamentales. El defecto fisiológico que predomina como resultado del estado de choque y la perfusión tisular inadecuada y persistente es la acidosis metabólica.

Desde el momento de la lesión se altera la fisiología celular normal y ocurre un cambio desde el metabolismo aerobio hacia el anaerobio, que termina en una acidosis láctica. La hipotermia que presentan los pacientes, entendiendo como hipotermia la temperatura corporal menor de 36,1 grados centígrados es una consecuencia fisiopatológica inevitable y multifactorial. La temperatura corporal es un factor predominante que regula la cascada de la coagulación. La hipotermia también altera la función plaquetaria de adherencia y agregación.

Existen diversas teorías sobre la fisiopatología de la respuesta inflamatoria sistémica en el paciente con trauma múltiple: el efecto celular de los macrófagos, el origen intestinal de las sustancias desencadenantes, el trauma adicional de la cirugía mayor -encaminada a la solución definitiva del problema- y el efecto celular y microscópico del medio ambiente. Esta última hipótesis es hoy en día la más aceptada. El trauma lleva a que los linfocitos secreten proteínas denominadas citoquinas. El efecto del trauma adicional, producto de la cirugía definitiva desencadena, en ocasiones, la cascada de una respuesta inflamatoria sistémica que puede llevar a la muerte.

Indicaciones

Los pacientes con trauma mayor del sistema musculoesquelético se clasifican en cuatro grupos: estables, limítrofes, inestables y extremadamente graves.

Los pacientes estables deben tratarse con fijación temprana y definitiva de sus fracturas; los pacientes inestables y los extremadamente graves deben tratarse con fijación externa temprana provisional. La dificultad se presenta en los pacientes limítrofes o "borderline", por la dificultad para definir sus características e instaurar el mejor tratamiento sin inducir el deterioro de su estado general.

Los pacientes denominados limítrofes se definen por las siguientes características: pacientes con traumas múltiples e índice de severidad de trauma mayor de 40 sin trauma de tórax; o con un índice de severidad de trauma de 20 con trauma de tórax. Pacientes con trauma abdominal con un índice de Moore mayor de 3, con radiografía de tórax que muestre contusión pulmonar bilateral; o el hallazgo de una presión arterial pulmonar inicial mayor de 24 mm Hg; o su incremento en más de 6 mm Hg durante el enclavijamiento intramedular de los huesos largos. En estos pacientes limítrofes, el equipo médico debe estar en disposición de cambiar la estrategia quirúrgica de acuerdo con las modificaciones en las condiciones hemodinámicas durante la fijación de las fracturas.

También pueden detectarse unas características de riesgo muy alto en pacientes inestables: reanimación muy difícil y prolongada; coagulopatía o recuento de plaquetas inferior a 90.000; hipotermia (32 °C); hipovolémia con trasfusión de más de 25 unidades de sangre; contusión pulmonar bilateral al ingreso; fracturas de los huesos largos; tiempo quirúrgico estimado mayor de 6 hrs; lesión arterial e hipotensión con cifras inferiores a 90 mm Hg; respuesta inflamatoria exagerada con niveles de interleukina -6 mayores de 800 pg/ml. Para la mayoría de los autores, la indicación para el control del daño se establece cuando el pH es menor de 7,24, temperatura menor de 35°C, tiempo quirúrgico estimado mayor de 90 minutos, coagulopatía y trasfusión de más de 10 unidades de glóbulos rojos. Los candidatos a control de daño son quienes tienen trauma múltiple con fractura uni o bilateral de fémur, o fractura inestable de pelvis, y en pacientes con trauma múltiple.



Figura XVII.1
Radiografía de tórax que muestra una ruptura del hemidiafragma izquierdo (figura 4-A) y radiografía que muestra un Grado II de fractura abierta del fémur (figura 4-B) en un paciente con lesiones múltiples.

		ESTABLE	LÍMITE	GRAVE	EXTREMA GRAVEDAD
ESTADO DE HIPOVOLIMIA	Tensión arterial	100 o más	80 - 100	60 - 90	< 50 - 60
	Unidades de sangre	0 - 2	2 - 8	5 - 15	> 15
	Nivel de lactato	Normal	2 - 5	> 2.5	Acidosis severa
	Déficit de base	Normal	Sin dato	Sin dato	> 6 - 8
	ATLS	I	II - III	III - IV	IV
COAGULACIÓN	Plaquetas	> 100.000	90.000 - 110.000	70.000 - 90.000	< 70.000
	Factor II, V (%)	> 1	70 - 80	50 - 70	< 50
	Fibrinogeno	Normal	1.0	< 1 anormal	Coagulopatía
TEMPERATURA	Grados centígrados	> 34 ^o C	33 ^o C - 35 ^o	30 ^o C - 32 ^o C	30 ^o o menos
LESIÓN DE PARTES BLANDAS	Función pulmonar***	350 - 400	300 - 350	200 - 300	< 200
	Trauma tórax**	AIS I o II	AIS II o más	AIS II o más	AIS III o más
	Trauma pelvis (AO)*	Fractura tipo A	Fractura tipo B - C	Fractura tipo C	Fractura tipo C
ESTRATEGIA QUIRÚRGICA	Control del daño: DCO	NO	±	SI	SI
	Cirugía definitiva	SI	±	NO	NO

TablaXVII.1

Clasificación de las condiciones fisiológicas de los pacientes y su indicación para el control del daño ortopédico.

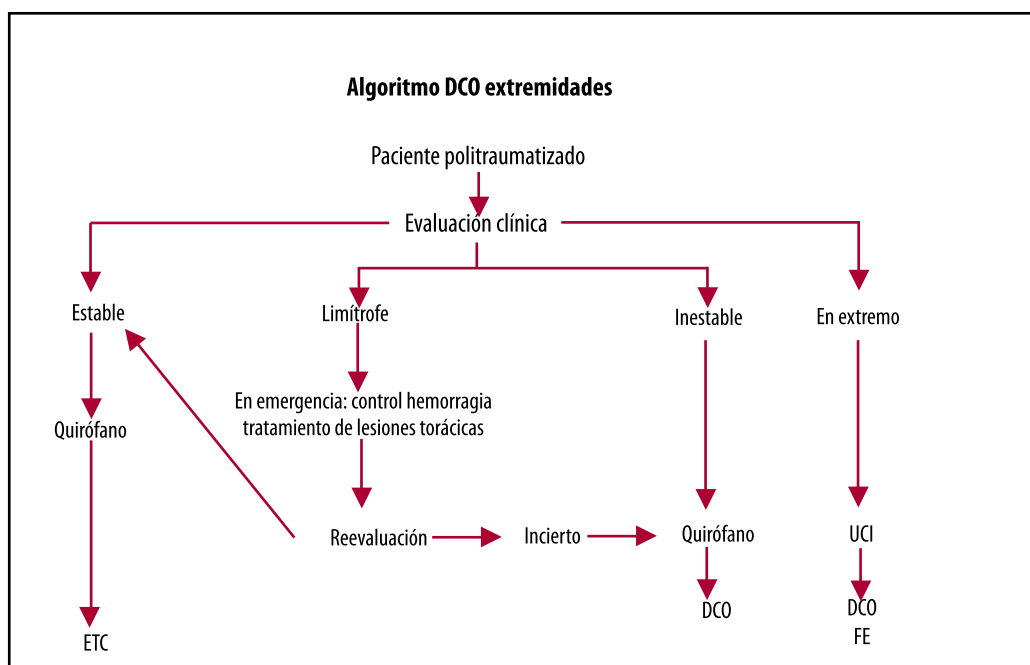


Figura XVII.2

Algoritmo de control de daños de fracturas de extremidades en pacientes politraumatizados

Fuente: Wheelless Textbook of Orthopaedics

Existen numerosas técnicas de control de daño en los pacientes con trauma osteoarticular, que son de aplicación imprescindible en estos casos:

1. Tratamiento del síndrome compartimental de las extremidades. El uso de las fasciotomías, más el control del sangrado evitan las consecuencias de los trastornos isquémicos de los miembros.
2. Revascularización de lesiones en los miembros, la conservación de los miembros forma parte del control de daños, por lo que se debe intentar la restauración de la circulación de los pacientes "in extremis". Puede ser útil el uso de los shunts intravasculares. En última opción, la amputación, en la que no se debe dudar cuando se pone en peligro la vida.
3. Desbridar los tejidos blandos contaminados y las fracturas abiertas y lesiones articulares.
4. Fijación externa de las fracturas de los huesos largos.
5. Estabilización de las fracturas vertebrales inestables.
6. Estabilización de las fracturas de la pelvis con fijadores a las crestas ilíacas o clamp en C.
7. Empaquetamiento de la pelvis.

Conclusiones

La fijación externa de las fracturas de huesos largos en pacientes con múltiples lesiones, seguida por reparación diferida, es un método seguro de tratamiento que ofrece todos los beneficios de la estabilización precoz sin complicaciones potenciales.

El control de daño en ortopedia reduce significativamente el tiempo quirúrgico, la pérdida de sangre no incrementa las complicaciones locales y la calidad de la osteosíntesis definitiva no empeora por fijación externa de ésta.

El uso de marcadores de hipoperfusión oculta, como el ácido láctico, para demostrar una reanimación adecuada es muy común. La medida de los marcadores inflamatorios que ponen de relieve a los pacientes con riesgo es muy útil en la decisión de que los pacientes son los mejores candidatos a la cirugía de control de daño. Una evaluación clínica y bioquímica cuidadosa de todos los pacientes politraumatizados es obligatoria antes de decidir alguna forma de estabilización esquelética.



Figura XVII.3

La fijación externa inicial se realizó en el momento de la reparación del diafragma.

Fuente: Doctor Jacinto H. Bolaños R.

Tratamiento inicial de la herida en el quirófano

El acceso debe hacerse a través de generosas incisiones en la piel, siguiendo el eje longitudinal de la extremidad. En los pliegues de flexión las incisiones deben ser transversales o diagonales de forma habitual. La fascia profunda debe ser dividida en toda la longitud de la incisión para permitir una exposición adecuada.

Frecuentemente encontraremos un gran hematoma con considerable cantidad de destrucción muscular (tejido necrótico), residuos de hierba y material extraño, como restos de ropa, piedra, etc. El hueso comúnmente está fracturado en numerosos fragmentos y puede estar unido al periostio o al tejido blando. Fragmentos de hueso sin unión al periostio o tejidos blandos deben ser removidos porque es tejido desvitalizado que se convertirá en secuestro.

Los tejidos blandos deben ser desbridados, como fue discutido en capítulos anteriores; los extremos mayores del hueso deben ser alineados. El desbridamiento de la herida no debe ser influenciado por el riesgo de exponer el hueso, porque dejando músculo muerto y grasa no se protege el hueso subyacente ni se preserva la función a largo plazo. Esto se aplica en particular para el brazo y el muslo, donde las fracturas que se exteriorizan por un desbridamiento de herida están rodeadas de gran cantidad de músculo. Estas heridas granulan rápida y fácilmente aceptan el injerto de piel.

Los grandes vasos deben ser reparados primariamente. El shunt es una alternativa para el proceso de reparo después del quinto día. Los nervios seccionados deben ser fijados para prevenir su retracción. No deben repararse primariamente partes lesionadas. Los tendones lesionados deben ser recortados. Las heridas no se deben suturar primariamente. Al finalizar la cirugía, se debe controlar que todo el tejido necrótico haya sido eliminado y que exista una adecuada descompresión de los compartimentos cerrados bajo tensión por la fascia.

Todas las heridas deben dejarse abiertas para sutura primaria tardía, de 3 a 5 días, si no hay infección. Debe dejarse gasa seca sobre la herida y no dentro de ella. Ésta se debe cubrir con abundante gasa suelta para facilitar el libre drenaje de la herida.

Los vendajes deben ser fijados con esparadrapo o cinta adhesiva, pero no en forma circunferencial. Las férulas pueden aplicarse teniendo cuidado de que todas las prominencias de contacto estén bien acolchadas.

Fasciotomía

**Por: Dr. Juan Pablo Borrero
Ortopedista y traumatólogo**

Los músculos de la pierna y el brazo están encerrados en compartimentos de fascia y hueso. Con la inflamación traumática del músculo dentro de estos compartimentos se provoca la elevación de la tensión en el tejido, lo que sería suficiente para comprometer la perfusión de oxígeno. Esto causa la muerte muscular, a pesar de que los pulsos distales puedan estar presentes. Al estiramiento pasivo de estos músculos hay dolor. Cuando hay lesiones que generan aumento de la presión en los compartimentos es más sabio practicar las fasciotomías y prevenir el compromiso isquémico en estas regiones.

Las fasciotomías están indicadas cuando hay aumento sostenido de la presión por encima de la presión de perfusión de oxígeno a los tejidos, en uno o más compartimentos del pie, la pierna, el muslo, la mano, el antebrazo y el brazo. Si la

presión supera los 30 mm de Hg, se producirá isquemia en los tejidos y posterior necrosis si dicha presión no se libera. Es un error común considerar que si el paciente tiene pulso o perfusión distal en la extremidad no existe un síndrome compartimental.

Los tejidos más sensibles a la isquemia son el nervioso y el músculo, y si el tiempo de isquemia supera 4 a 6 horas, el daño puede ser irreversible por la necrosis que se presenta en los tejidos. Esto lleva a parálisis y posterior contractura. El nervio muestra anomalías funcionales después de 30 minutos de isquemia, pero el daño irreversible se presenta después de 12 a 24 horas. El músculo muestra cambios funcionales entre 2 y 4 horas, con alteraciones irreversibles después de 4 a 12 horas.

El principal signo de síndrome compartimental es un dolor intenso, persistente en la extremidad, acompañado de aumento en la tensión de los compartimentos. Al movilizar pasivamente las articulaciones, se presenta dolor intenso por el estiramiento pasivo del músculo. También hay dolor al comprimir el compartimiento manualmente. Puede haber disminución de la sensibilidad superficial. Hay aparatos para medir la presión de los compartimentos, pero pueden obtenerse lecturas erradas o pueden ser difíciles de conseguir. Por esta razón, un paciente con signos de síndrome compartimental debe descomprimirse para prevenir el compromiso isquémico irreversible. En trauma de guerra, cuando un paciente va a ser evacuado por vía aérea a otro lugar para continuar su atención, y es presumible que se desarrolle un síndrome compartimental por el estado de la extremidad, es preferible realizar fasciotomías profilácticas.

En trauma de guerra, aún con heridas en la extremidad, se pueden presentar síndromes compartimentales. Hay que vigilar al paciente muy de cerca cuando se maneja el dolor con catéteres peridurales o bloqueos regionales. Al bloquear el dolor, el síndrome compartimental puede pasar inadvertido.

Las fasciotomías se deben realizar sin torniquete. Después de 24 a 48 horas el paciente debe ser llevado a cirugía nuevamente para realizar lavado de las heridas a intervalos similares hasta el momento del cierre. Las fasciotomías se pueden cerrar en forma primaria cuando los colgajos se pueden afrontar sin tensión una vez desaparece el edema. Esto usualmente lleva alrededor de 10 días. Más tempranamente se pueden cerrar con injertos de piel de espesor parcial.

Las técnicas de fasciotomía para cada segmento se describen a continuación:

- **El pie**

Se hace cierto énfasis en las fasciotomías del pie, pues con frecuencia se pasa por alto la necesidad de realizar descompresiones de este. Por ejemplo, cuando un paciente ha tenido una amputación por mina, con frecuencia el otro pie también tiene lesiones de menor severidad que pueden desencadenar un síndrome compartimental que, al no ser diagnosticado, puede generar mayor morbilidad. Además, la anatomía del pie es compleja y algunos cirujanos están poco familiarizados con ella.

Aún existe discusión sobre el número de compartimentos del pie. Clásicamente se hablaba de cuatro compartimentos, pero después de estudios realizados por Manoli y Weber se habla de nueve compartimentos: tres se encuentran a lo largo de todo el pie (medial, lateral y superficial), cinco en el antepié (cuatro interóseos y el aductor). El noveno compartimento corresponde al del calcáneo, que contiene el músculo cuadrado plantar y el nervio plantar lateral. Se ha sugerido que este compartimento calcáneo se comunica con el compartimento posterior profundo de la pierna a través del retináculo flexor y las estructuras que pasan por detrás del maléolo tibial. Algunos mencionan un décimo compartimento constituido por la piel.

Se deben liberar al menos los siguientes compartimentos:

- El compartimento medial contiene los músculos del abductor hallucis, el flexor hallucis brevis y los tendones del flexor hallucis longus, peroneus longus y tibial posterior. Este compartimento está delimitado dorsalmente por la cara plantar de la diáfisis del primer metatarsiano, medialmente por la extensión de la aponeurosis plantar y lateralmente por el septum intermuscular.
- El compartimento central contiene (de plantar a dorsal) el músculo flexor digitorum brevis, el tendón del flexor digitorum longus, los músculos lumbricales, el cuadratus plantae, el músculo aductor hallucis y los tendones peroneos y del tibial posterior. Los límites de este compartimento están dados en su aspecto inferior por la aponeurosis plantar, el septum intermuscular medial y lateralmente y las articulaciones tarsometatarsianas dorsalmente.
- El compartimento lateral está delimitado dorsalmente por al diáfisis del 5º metatarsiano, el septum intermuscular medialmente y la aponeurosis plantar lateralmente. Contiene los músculos abductor, oponente y flexor corto del 5º dedo.
- El compartimento interóseo está delimitado por la fascia interósea y los metatarsianos y contiene los siete interóseos.

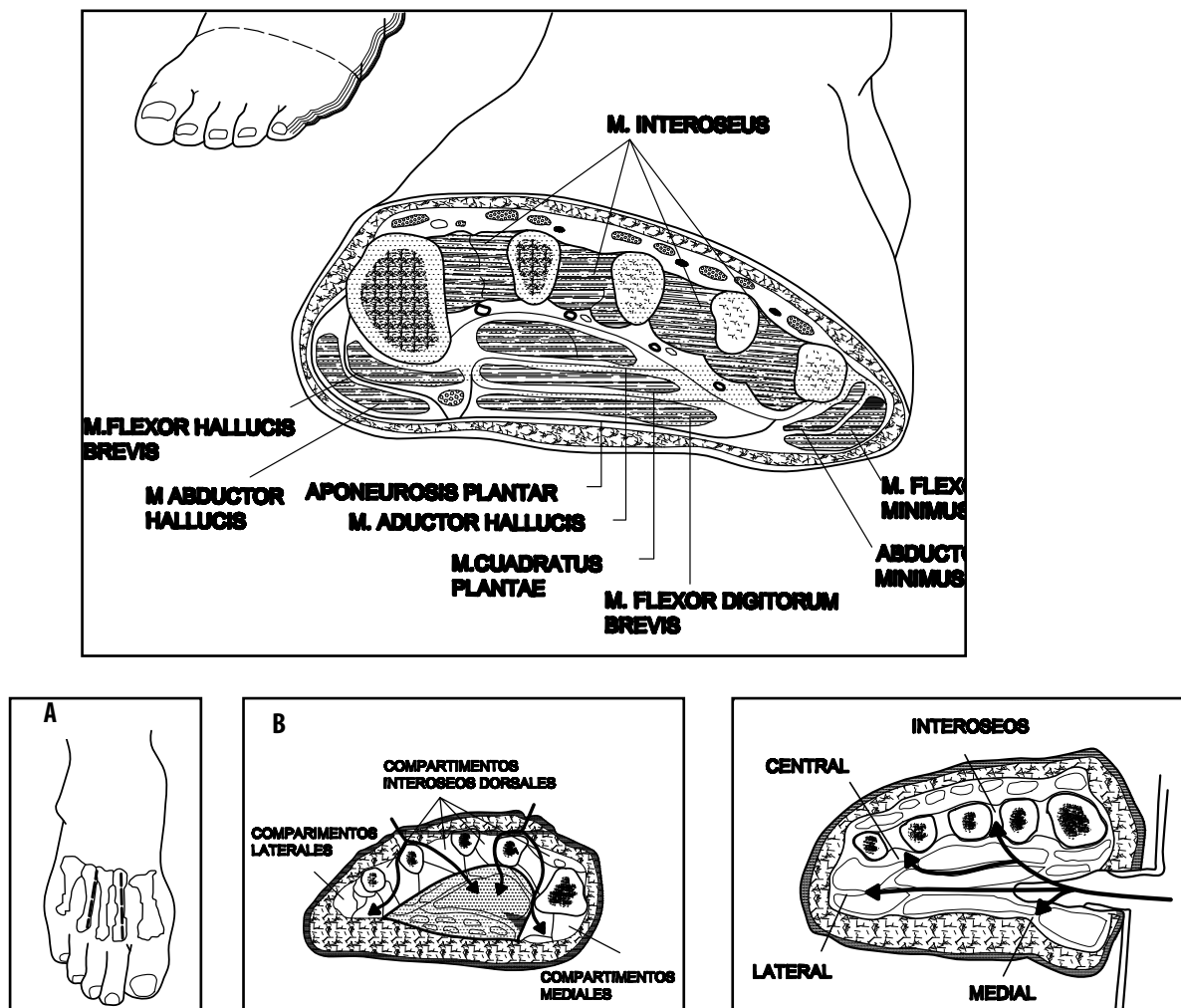


Figura XVII.4

Compartimentos del pie.

Fuente: Adaptación gráfica de Manoli y Weber

En el pie es difícil diagnosticar un síndrome compartimental, ya que el dolor generado por el trauma puede confundirse con el generado por el síndrome. Como la mayoría de las veces no se dispone de instrumentos para medir la presión de los compartimentos o esto se vuelve poco práctico en heridos en combate, la mejor herramienta diagnóstica es el análisis clínico. La presencia de edema a tensión, asociada a dolor importante que no mejora en un pie traumatizado, sugiere la necesidad de descomprimir. La presencia de lesiones en la piel no evita el desarrollo de un síndrome compartimental.

Se han descrito muchas técnicas para fasciotomías del pie: solo medial, solo dorsal, solo plantar, medial y lateral, dorsal plantar y medial. La recomendación general es realizar la liberación por vía dorsal con dos incisiones o vía medial.

Por vía dorsal, se realizan dos incisiones longitudinales, una sobre el 2º y el 4º metatarsiano. Se disecciona medial y lateralmente cada uno de estos metatarsianos y luego se entra al compartimiento central incidiendo la fascia interósea.

La incisión medial comienza en el lado medial del calcáneo, justo antes del origen del abductor del hallux (4 cm anterior al aspecto posterior del talón y 3 cm por encima de la superficie plantar). La incisión se extiende distalmente por 6 cm en forma paralela a la superficie plantar. Se realiza una fasciotomía medial y se rechaza a superior el abductor del hallux, exponiendo el septum intermuscular. En este punto, se debe tener cuidado de no dañar las estructuras neurovasculares que se encuentran bajo la fascia. Se secciona el septum intermuscular medialmente al abductor del hallux. Se realiza disección roma para evitar dañar las estructuras neurovasculares. Se identifica el cuadrado plantar que debe quedar libre, realizando así la descompresión del compartimiento calcáneo. Lateral al compartimiento medial, se libera el superficial exponiendo el flexor digital corto. Se continúa por encima de este último hasta el compartimiento lateral, el cual se libera longitudinalmente.

- **La pierna**

La pierna tiene cuatro compartimentos: anterior, lateral y dos posteriores (superficial y profundo). Su anatomía es más familiar para los cirujanos, por lo cual no se describe en este texto.

Para la descompresión de la pierna se utilizan fasciotomías lateral y medial popularizadas por Mubarak y Owen. Lateralmente se realiza una incisión longitudinal 2 cm por delante de la diáfisis del peroné. Se identifica e incide el septum intermuscular y se libera longitudinalmente la fascia del compartimiento anterior a mitad de distancia entre el septum y la cresta tibial. El compartimiento lateral se incide paralelamente a la diáfisis del peroné. Medialmente se realiza una incisión longitudinal a 2 cm del borde posterior palpable de la diáfisis tibial. Se libera el compartimiento posterior o superficial y luego se disecciona por encima del sóleo, exponiendo el compartimiento posterior profundo. Se incide la fascia longitudinalmente bajo el vientre del sóleo. Una recomendación importante es no hacer fasciotomías percutáneas, pues en presencia de edema severo, la piel también genera presión en el compartimiento. Además, se pueden lesionar nervios de la pierna. Siempre se debe hacer fasciotomías amplias que garanticen una adecuada liberación de todos los compartimentos.

Se han descrito técnicas para liberar todos los compartimentos por vía lateral, pero es más dispendioso y en trauma de alta energía puede no ser suficiente.

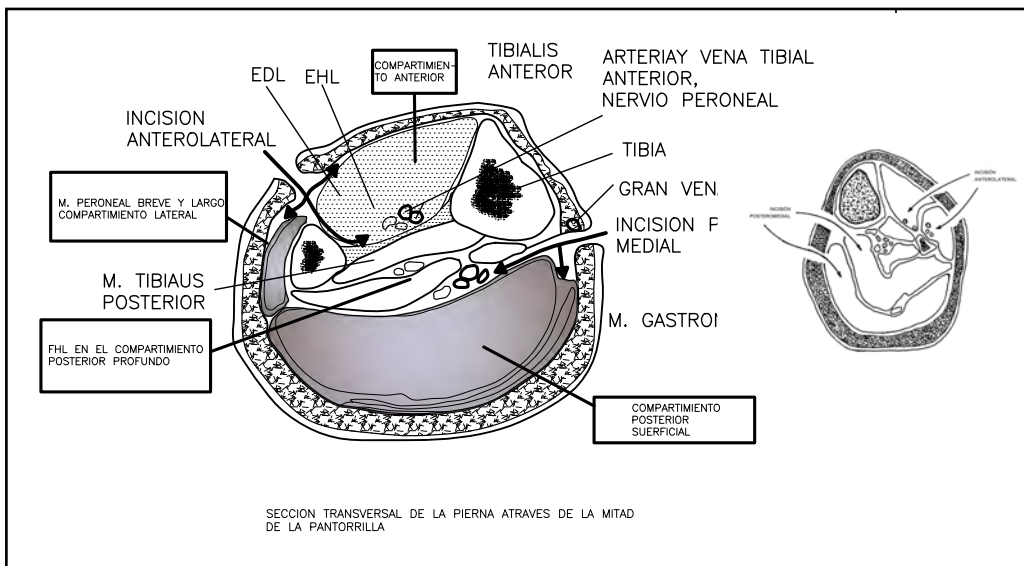
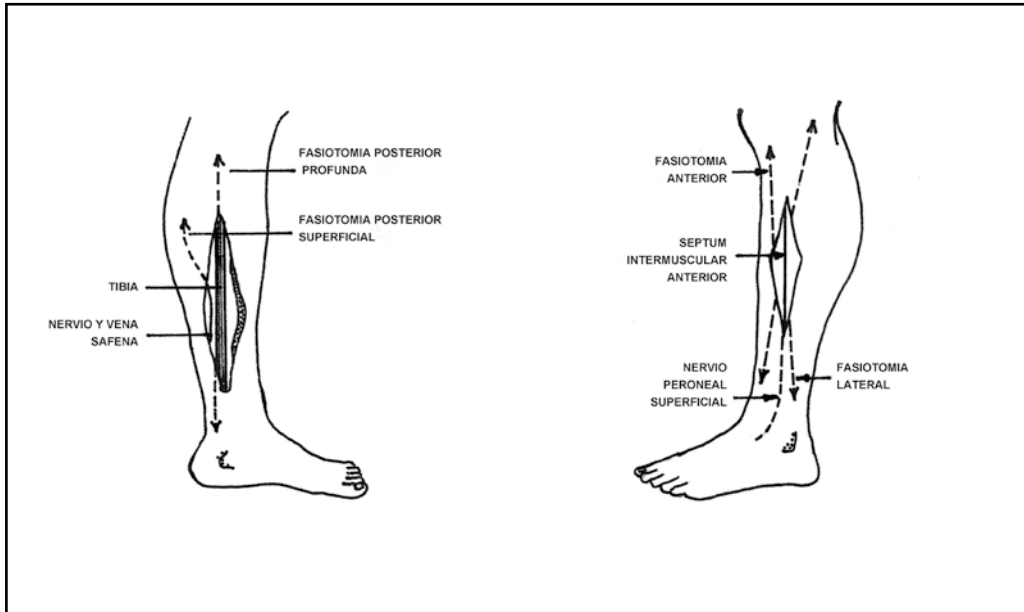


Figura XVII.5
Compartimentos de la pierna
 Fuente: Adaptación gráfica de Manoli y Weber

- **El muslo**

La descompresión de los compartimentos del muslo se realiza a través de una incisión lateral. Se incide la piel longitudinalmente desde el aspecto inferior del trocánter mayor hasta el aspecto proximal del cóndilo femoral (epicóndilo). Exponga la banda iliotibial e incídala longitudinalmente. Continúe retrovasto (por detrás del vasto lateral). Coagule o ligue los vasos perforantes. Una vez expuesto el septum intermuscular secciónelo con tijera en toda la longitud del abordaje próxima y distalmente. De esta manera quedan liberados el compartimento anterior y el posterior. Si medialmente se sigue sintiendo aumento de la presión, se puede hacer una incisión medial para liberar los aductores.

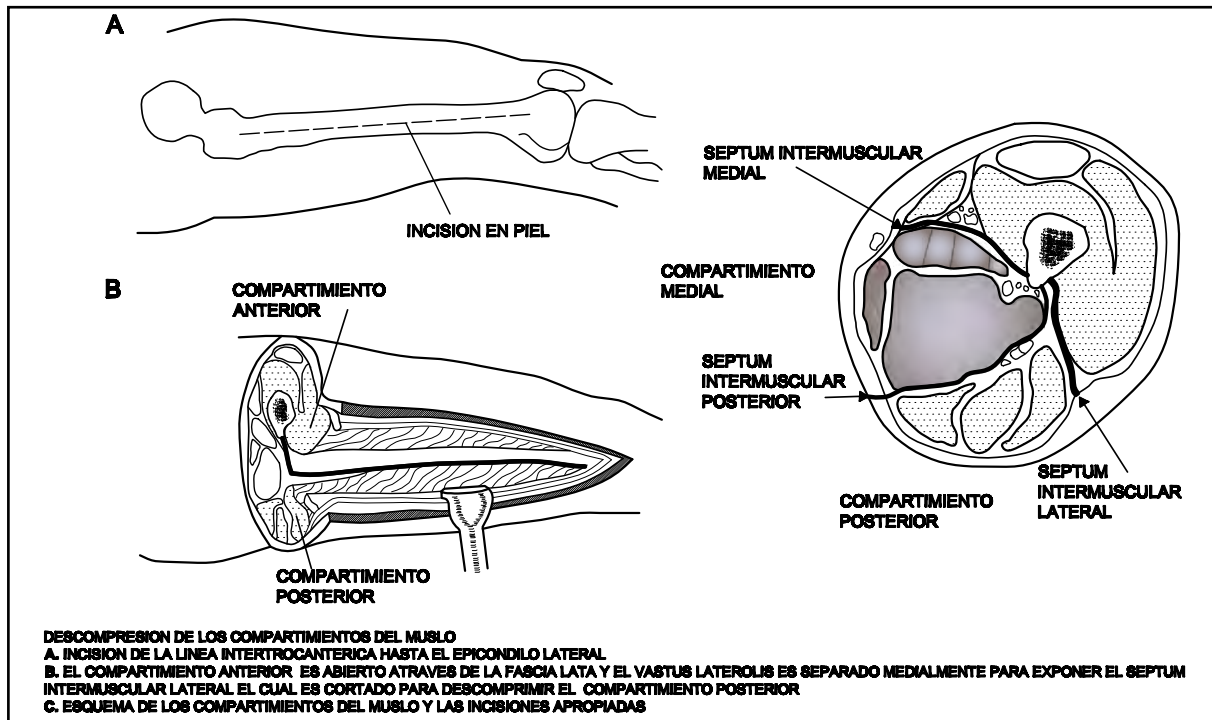


Figura XVII.6

Faciotomias del Muslo

Fuente: Adaptación gráfica de Manoli y Weber

La mano

En la mano se describen los compartimientos dorsales, los compartimientos palmares, el compartimiento aductor del pulgar, el compartimiento tenar y el hipotenar.

Los músculos interóseos palmares y dorsales en los compartimientos interóseos y el compartimiento aductor del pulgar se liberan a través de dos incisiones longitudinales sobre el dorso del 2º y 4º metacarpianos. Las incisiones se profundizan medial a lateralmente a cada metacarpiano expuesto incidiendo la fascia de los interóseos dorsales. El primer compartimiento interóseo palmar y el compartimiento aductor se liberan divulsionando longitudinal y profundamente con una tijera en el lado cubital del 2º metacarpiano. El 2º y 3er compartimientos interóseos palmares se liberan haciendo lo mismo en el lado radial del 4º y 5º metacarpianos. El compartimiento tenar y el hipotenar se liberan con una incisión a lo largo del lado radial del primer metacarpiano y del lado cubital del 5º metacarpiano, respectivamente.

Los dedos deben ser liberados también si existe un edema importante. Las incisiones se deben realizar idealmente en el lado menos funcional del dedo desde el punto de vista sensitivo. Esto es, en el lado ulnar del índice, medio y anular, y en el lado radial del pulgar y el meñique. La incisión se realiza en el eje longitudinal lateral de todo el dedo correspondiente, uniendo entre sí el extremo más dorsal de los pliegues flexores del dedo. Luego se disecciona profundamente hacia el tendón flexor y el lado opuesto del dedo, liberando todas las bandas de tejido conectivo.

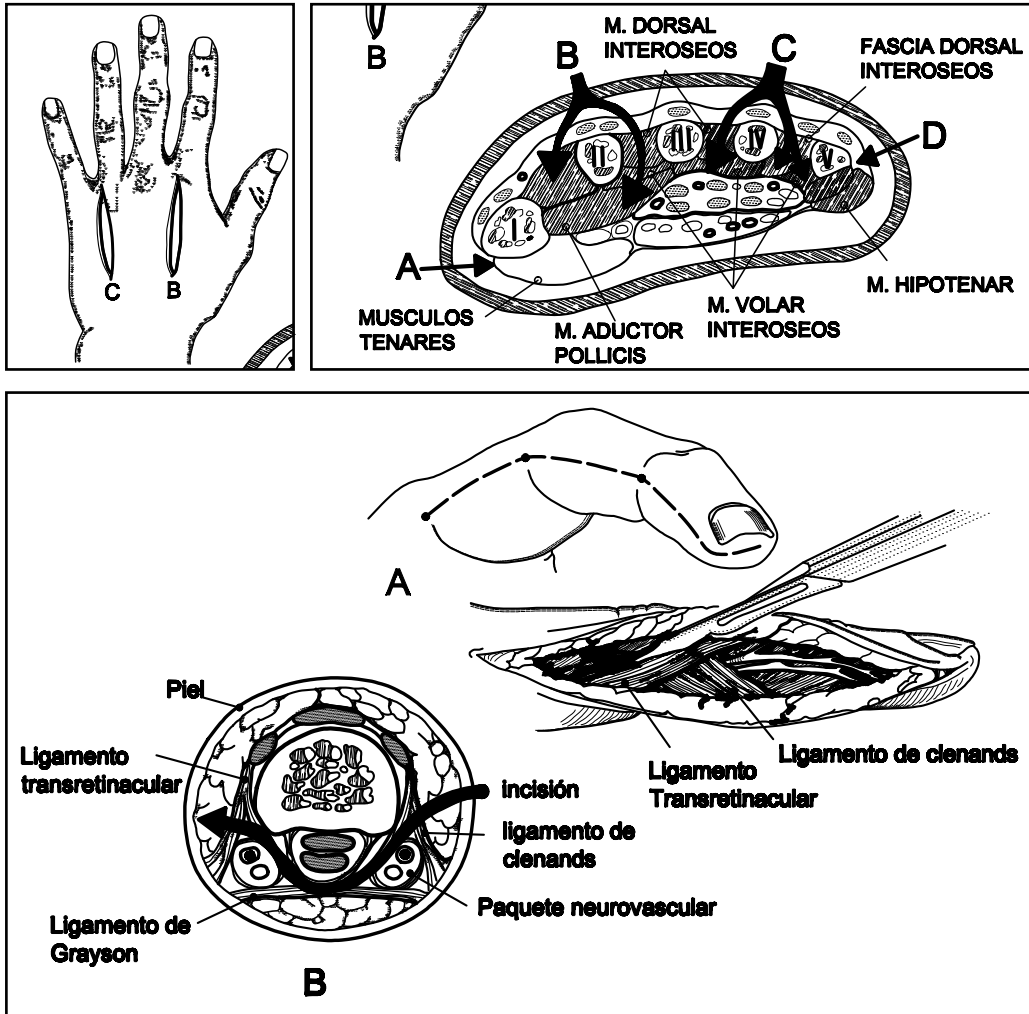


Figura XVII.7
Compartimientos en el dedo
 Fuente: Adaptación gráfica de Manoli y Weber

El antebrazo

En el antebrazo, se describen tres compartimientos: volar, dorsal y móvil (lateral) –Mobil Wad–. Otros autores describen un compartimiento flexor superficial, un compartimiento flexor profundo y un compartimiento extensor. En este capítulo se usa esta última clasificación. Se ha demostrado que los compartimientos del antebrazo están interconectados, a diferencia de los de la pierna, lo cual puede hacer pensar que la sola descompresión del compartimiento volar es suficiente. Sin embargo, en presencia de edema severo secundario a trauma, es mejor liberar por vía dorsal también.

Se han utilizado diferentes incisiones para la liberación del compartimiento volar del antebrazo, como se observa en la figura XVII.8. Hay varias recomendaciones al respecto:

- Se deben evitar las incisiones longitudinales rectas.
- Se debe liberar el túnel del carpo.
- Se debe evitar dejar expuestos nervios y arterias
- Se debe evitar el daño de los vasos venosos en lo posible.
- Evitar incisiones rectas que crucen los pliegues de flexión de la muñeca y del codo.
- No se debe usar torniquete.

Los abordajes más utilizados son:

- Volar de Henry
- Volar ulnar

Abordaje volar de Henry: por el abordaje volar se descomprimen los dos compartimentos flexores (superficial y profundo). La incisión debe comenzar próxima a la fosa antecubital y se debe extender distalmente hasta la palma de la mano a través del túnel del carpo. La incisión de la piel comienza medialmente al tendón del bíceps braquial y cruza el pliegue flexor del codo dirigiéndose distalmente al lado radial del antebrazo. Se extiende a lo largo del lado medial del braquiradialis, continuando a través de la palma medialmente la eminencia tenar. Luego se incide la fascia del compartimento flexor superficial desde dos centímetros cerca al pliegue del codo hasta el túnel carpiano en la palma. Cualquier descompresión más corta se considera insuficiente. Se identifica la rama superficial del nervio radial bajo en braquiradialis y se retrae junto con este hacia el lado radial del antebrazo. El flexor carpi radialis y la arteria radial se retraen en sentido ulnar. Esto expone proximalmente el flexor digitorum profundus y el flexor pollicis longus, el pronator cuadratus distalmente y el pronator teres. La fascia de cada uno de estos músculos del compartimento profundo debe ser liberada para garantizar una adecuada descompresión.

Abordaje volar ulnar: la incisión comienza medialmente al tendón del bíceps braquial, pasa el pliegue de flexión del cúbito y se dirige distalmente por el lado cubital del antebrazo, terminado en la palma de la mano pasando por el túnel del carpo. Se incide la aponeurosis del antebrazo, la fascia superficial sobre el flexor carpi ulnaris y continúa distalmente hasta el túnel del carpo. Se desarrolla el intervalo entre el flexor carpi ulnaris y el flexor digitorum sublimis. La arteria y el nervio cubital yacen bajo este último músculo y deben ser protegidos. Se incide ahora la fascia del compartimento flexor profundo.

El abordaje dorsal se realiza en línea recta a lo largo de la línea media del dorso del antebrazo. A través de este, se libera el compartimento dorsal. Se realiza una incisión recta desde el epicóndilo lateral hasta la línea media de la muñeca. Se identifica el intervalo entre el extensor carpi radialis brevis y el extensor digitorum comunis y se realiza la fasciotomía.

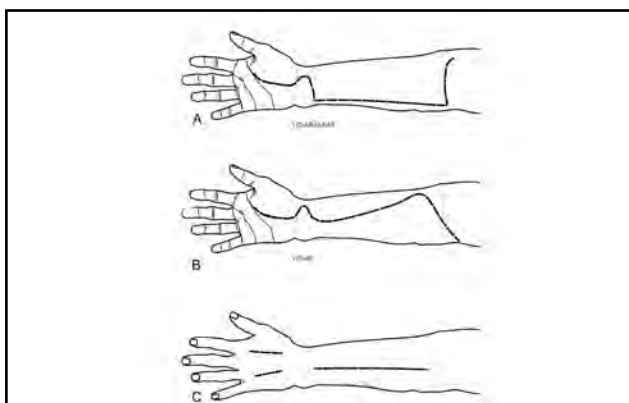


Figura XVII.8
Líneas de incisión para fasciotomías
 Fuente: Redibujado Wheeles Textbook of Orthopaedics

El brazo

Los compartimentos del brazo se pueden liberar a través de una incisión longitudinal lateral al brazo. Se identifica el septum entre los compartimentos anterior y posterior, y se libera la fascia en ambos.

Manejo del componente óseo de la herida

Cuando se realiza la exploración y el desbridamiento de la fractura abierta, se debe evaluar con cuidado el estado de los fragmentos óseos en cuanto a la contaminación existente y su adherencia al periostio y los tejidos blandos. Todo fragmento de hueso que no esté adherido debe ser retirado ya que se va a necrosar y va a constituir un reservorio de bacterias donde no van a llegar los mecanismos de defensa del paciente ni el antibiótico. No se debe levantar o resecar el periostio de los fragmentos remanentes. Cuando hay un fragmento de hueso pediculado al periostio que se encuentre sucio, se debe hacer un raspado del mismo con cureta o bisturí. En algunos casos puede ser necesario resecar el extremo sucio de un segmento óseo. Tomar la decisión de dejar o quitar un fragmento óseo desperiostizado es difícil, pero es mejor removerlo y después realizar una reconstrucción ósea en un terreno limpio y bien irrigado.

Heridas de presentación tardía

En heridas que se presentan después de días o semanas en medio de "cultivo" está ya infectado y deben ser desbridadas conjuntamente con todo el hueso desvitalizado. Los problemas específicos del manejo de la infección ósea serán discutidos más adelante.

El hueso desvitalizado es blanco marfil. Este debe ser removido sin importar el defecto que quede, de lo contrario no se podrá controlar la infección y con el paso del tiempo la extensión de hueso infectado será mayor. (ver Capítulo XI.)

Manteniendo la posición inicial

Es posible en casi todas las fracturas, excepto en los grandes defectos óseos, alinear los fragmentos para obtener un callo aceptable. Esto debe lograrse en la primera operación. Más tarde, los tejidos blandos se adhieren al hueso como parte del proceso de curación. Esto dificulta una corrección tardía, independientemente de cómo sea inmovilizada la fractura. Las fracturas deben ser inmovilizadas con cualquier método del cuál se disponga después de terminar la primera cirugía. Si se trata de una fractura cuya alineación se pueda mantener con una férula, este modo puede ser suficiente como alternativa temporal de inmovilización. En fracturas de fémur se puede usar tracción cutánea o esquelética. La fijación externa es el método ideal para estabilizar una fractura abierta, pero su aplicación debe realizarse en condiciones adecuadas y por el personal con los conocimientos y habilidades para ello. La extremidad debe ser elevada durante los primeros días. Se recomiendan lavados interdiarios o cada tercer día, según el grado de contaminación inicial, realizándose el cierre primario tardío cuando no se encuentre tejido necrótico ni signos de infección. Si no es posible hacer un cierre primario, el cubrimiento de los tejidos blandos con injertos o colgajos se debe hacerse lo más pronto posible. Demorar dicho cubrimiento aumenta la incidencia de infección y pseudoartrosis.

La fijación interna está contraindicada en fracturas abiertas hasta que se esté seguro de que no hay contaminación. Si ha habido infección profunda con compromiso óseo, está contraindicada una fijación interna y se debe realizar un manejo con fijador externo. La decisión acerca de cuál será la técnica definitiva de fijación de la fractura puede esperar, pero siempre que sea posible y necesario se debe utilizar un fijador externo desde el primer procedimiento si es que está disponible.

Heridas que comprometen articulaciones

El cartílago articular se nutre del líquido sinovial producido por la membrana sinovial. Con el movimiento de las articulaciones, este líquido nutre el cartílago por imbibición y lo protege; por tanto, es muy importante una membrana sinovial intacta que tenga un buen suministro sanguíneo.

El desbridamiento de heridas penetrantes en las articulaciones está sujeto a los mismos principios generales que se aplican a los huesos largos. Hueso y cartílago libres deben ser removidos y, en lo posible, preservar la membrana sinovial.

Si las lesiones penetrantes son pequeñas, se indica una incisión separada para lavar la articulación con solución salina, eliminando cualquier material extraño, huesos sueltos o fragmentos de cartílago. Poner un drenaje de succión y cerrar la cápsula sinovial con suturas absorbibles; el resto de la herida debe dejarse abierta para sutura primaria tardía. En heridas mayores que comprometen articulaciones, el desbridamiento debe ser efectuado a través de la herida misma. Se debe dejar toda la membrana sinovial que sea posible. La articulación se debe lavar con solución salina y el defecto de la cápsula cerrado con músculo viable abyacente. Hay que resistir la tentación de remover grandes fragmentos osteocondrales en la primera operación.

En lesiones traumáticas articulares de extremidades con gran conminución de la superficie articular, en las que no existe posibilidad de fijación interna, el manejo se debe realizar con un fijador externo en distracción y articulado. Esto permite una reducción mediante ligamentotaxis y el inicio temprano de movilidad articular. De esta manera, se evita rigidez articular y se logra una reducción aceptable de la fractura. El movimiento ayuda a la nutrición del cartílago y permite algún amoldamiento de los fragmentos osteocondrales. Se debe buscar una preservación de la función articular. En grandes articulaciones, una vez se haya manejado la contaminación con lavados y se esté seguro de que no hay infección se puede realizar una reducción y fijación de fragmentos articulares grandes mediante osteosíntesis mínima con clavos o tornillos.

La cápsula articular y los ligamentos pueden ser suturados en la segunda operación como parte de la sutura primaria tardía, siempre y cuando no haya infección.

Vendaje de la herida

Al final de la primera operación, la herida debe lavarse con solución salina y cubrirse con una capa de gasa sobre la cual se añadirán nuevas capas de gasa seca suelta y algodón. En el periodo entre la primera y la segunda operación no hay necesidad de cambio de vendajes. No se recomienda el uso de gasa vaselinada o de soluciones antisépticas.

Los vendajes se cambian en cada lavado quirúrgico según se haya planeado de acuerdo con las condiciones de la herida. Cambiando los lavados en el quirófano se evitan las infecciones cruzadas.

Si el estado general del paciente se deteriora después de la primera operación, con o sin fiebre, acompañado de sensibilidad o enrojecimiento de la piel visible próxima a la herida, el paciente debe ser llevado inmediatamente al quirófano y bajo anestesia se efectuará una reevaluación de la herida y en la mayoría de la veces un nuevo desbridamiento.

Cierre de la herida

Cuando la herida está limpia se puede intentar un cierre primario retardado, pero cuando el defecto en los tejidos blandos no lo permite se deben realizar procedimientos reconstructivos como injertos de piel o colgajos musculo-cutaneos. Cuando la herida está infectada, no se debe cerrar. Se deben realizar lavados y desbridamientos sucesivos hasta que esté limpia y luego si considerar el cierre o el cubrimiento reconstructivo. Dependiendo de la evolución de la herida se podrá definir el sistema definitivo de fijación.

Evaluación del defecto óseo

Hoy en día es posible restituir grandes defectos óseos mediante técnicas de alargamiento y transporte óseo por callostasis. Después de las técnicas inicialmente popularizadas por Ilizarov, se han diseñado diferentes fijadores externos que permiten realizar estas reconstrucciones. En general, si la pérdida ósea es menor se pueden realizar acortamientos agudos aproximando los fragmentos y dejándolos en compresión con el fijador. Si el defecto no es mayor a 3 cm, se espera la consolidación o se cambia a una fijación interna si la lesión de los tejidos blandos lo permite. Si el defecto es mayor a 3 cm se puede realizar un alargamiento tras una cortocotomía proximal o distal a la fractura.

Cuando hay defectos óseos mayores se realizan transportes de segmentos óseos desde un punto de corticotomía hasta que los segmentos en el foco de fractura queden en contacto y compresión. En cualquiera de estas circunstancias se debe esperar a que el área de alargamiento se corticalice y el sitio de la fractura se consolide antes de retirar el fijador externo.

En casos en los que se puede predecir un mal resultado funcional, no se puede controlar una infección, hay isquemia, hay una extremidad dolorosa o hay una lesión articular que no va a permitir una buena función, entonces, se puede considerar una amputación. (Ver Capítulo XVIII.)

Los métodos de inmovilización

Todas las heridas graves de las extremidades deben ser inmovilizadas con férulas en caso de que no se tenga fijación externa o interna adecuada.

• Fijación externa

Se trata de un método operativo que permite la movilización temprana y alta del paciente. Evitar complicaciones tiene mayor prioridad que la rápida movilización, especialmente si hay heridas severas y son tratadas por cirujanos no especialistas. Los métodos simples para el tratamiento son los mejores.

Fracturas abiertas Grado Gustilo-Anderson II y III Manejo con fijador externo

- Fractura con trazo estable sin pérdida ósea. Se puede continuar manejo definitivo con fijador externo.
- Fractura con trazo inestable con pérdida ósea. Se debe continuar manejo con fijador externo.
- Si se decide no hacer manejo definitivo con fijador externo en una fractura diafisaria o articular, se debe retirar el fijador antes de 5 a 7 días, e inmediatamente realizar fijación interna con el método elegido.
- Si el fijador no se puede retirar antes de 5 a 7 días, se puede continuar manejo definitivo con éste. Si se decide hacer una fijación interna, se retira el fijador y se espera 3 semanas para que los trayectos de los clavos del tutor estén estériles. En ese momento, debe ser posible realizar la fijación interna.
- En el caso de defectos óseos, se pueden hacer acortamientos agudos y transportes óseos.

Indicaciones: cuándo utilizar fijación externa

- En fracturas abiertas o compuestas.

- Especialmente en fracturas asociadas a grandes defectos de los tejidos blandos.
- En control de daño en pacientes con múltiples fracturas y politrauma.
- En fracturas abiertas o inestables de pelvis.
- Como complemento en la estabilización de fracturas en la que se haya realizado una osteosíntesis mínima o poco estable.
- Como método rápido de estabilización en fracturas asociadas a lesiones vasculares que requieren reparación.
- Como método de estabilización de fracturas con lesiones extensas de tejidos blandos.
- Como método de fijación y reducción mediante ligamentotaxis de fracturas articulares conminutas o con pérdida ósea.
- Como método para estabilización de luxaciones y luxofracturas articulares inestables.

Existen varios sistemas de fijación externa. El sistema de fijación Mini-Set puede ser usado para tratar las fracturas del antebrazo, muñeca, mano, pie y mandíbula. Los sistemas utilizados en los hospitales del CICR son los sistemas modulares Gexfix y Hoffman.

La principal ventaja de la fijación externa es que permite un manejo más fácil de lesiones de tejidos blandos. El cirujano debe estar completamente familiarizado con el sistema y su uso antes de utilizar fijadores externos.

Técnica general

- Hay diferentes sistemas o diseños de fijación externa y cada uno tiene una técnica específica. Sin embargo, existen unos principios generales que se deben seguir en todo tutor o fijador externo.
- Otro factor determinante en la técnica es el segmento corporal que se va a estabilizar con el tutor y las lesiones que este tiene. Como se describe más adelante, cada segmento tiene unos "corredores de seguridad" que se deben utilizar para la colocación de los clavos y que se han descrito para evitar el daño de estructuras como vasos, nervios y tendones.
- Existen varios diseños de fijación externa: 1) Uniplanares que pueden ser unilaterales o bilaterales, 2) biplanares, que combinan marcos en dos planos que, a su vez, se pueden unir entre sí como en los sistemas "delta", 3) bilaterales biplanares, que combinan un marco bilateral (transfixiante) con otro marco en un solo plano, 4) circulares, que se componen de anillos cerrados o abiertos que se unen al hueso con clavos en diferentes planos y disposiciones, y 5) híbridos que combinan sistemas unilaterales con sistemas circulares. En el manejo de urgencia del trauma es preferible utilizar fijadores externos unilaterales uniplanares y en casos en que sea necesario, como en fracturas complejas de tibia distal o cuello de pie, utilizar marcos biplanares.
- El primer paso para colocar cualquier fijador externo es obtener una alineación lo más anatómica posible de los segmentos de la fractura, tanto axial como rotacional.
- Las incisiones cutáneas deben ser suficientemente grandes para prevenir la tensión de la piel y la presión alrededor del clavo o tornillo. No debe perforarse la piel con los clavos o tornillos.

La perforación previa debe hacerse a través de la guía de broca para evitar dañar los tejidos blandos subyacentes. De igual manera el tornillo debe ser introducido utilizando la camisa o guía diseñada para ello, protegiendo de esta manera los tejidos blandos.

La inserción del clavo o tornillo puede hacerse utilizando el mandril a mano con un movimiento giratorio hacia delante y hacia atrás. No debe emplearse taladro eléctrico de alta velocidad ni martillo. Los clavos que más se utilizan para colocar tutores son los originalmente llamados clavos o tornillos de Schanz. Estos han sido modificados varias veces y hoy en día cada sistema trae un diseño diferente. Los más recientes tienen la rosca cónica, traen recubrimiento de hidroxiapatita y tienen un diseño especial en la punta que evita la necesidad del uso de una perforación previa con broca. El cirujano debe estar familiarizado con la técnica de colocación de cada tipo de tornillo y especialmente con el que tenga disponible en la unidad de trauma en la que labore.

Cuando se va a colocar un clavo en un área por la que pasan tendones o estructuras vasculares o nerviosas se debe hacer una incisión longitudinal que permita disecar hasta el hueso sin lesionar dichas estructuras. Esto es especialmente importante al colocar tutores en el antebrazo.

- Si se coloca un clavo transfixiante, éste debe ser recibido a través de una incisión en la piel en el lado opuesto.
- Debe determinarse la longitud de la rosca del tornillo de Schanz. En lo posible, se debe evitar que la rosca del clavo sobresalga por la herida en la piel.
- El tornillo de Schanz debe insertarse hasta que la rosca se introduzca totalmente en la corteza del hueso.

Aplicación técnica

- Alineación de la fractura de la extremidad lesionada utilizando la no lesionada como referencia.
- Dentro de la longitud del segmento óseo fracturado distribuir los tornillos de Schanz teniendo en cuenta los siguientes parámetros: 1) los tornillos más distales a la fractura deben colocarse lo más alejados del foco de fractura respetando la articulación adyacente y las estructuras tendinosas del área de aplicación del clavo. 2) los tornillos más cercanos a la fractura no deben introducirse dentro del foco de fractura, e idealmente deben quedar a una distancia de 2 cm del mismo y cubiertos por tejidos blandos. 3) los demás clavos se distribuyen en el segmento óseo dependiendo del diseño del fijador externo. 4) lo ideal es hacer control radiológico intraoperatorio para verificar la longitud y localización de los clavos antes de ajustar todo el sistema. Lo ideal es disponer de intensificador de imágenes, pero si no se tiene, el control radiológico es suficiente. Cirujanos ortopedistas con muy buena experiencia pueden en un momento dado de urgencia colocar un fijador externo sin control radiológico, pero solo cuando las circunstancias así lo exijan.
- El tubo o barra del tutor se selecciona de acuerdo al marco que se va a utilizar. Cada diseño depende de la marca del tutor y del trazo y localización de la fractura. Previo al procedimiento es necesario hacer un planeamiento para definir los componentes que se van a usar. En general se hace una prereducción, se coloca primero el clavo más distal al foco de fractura en uno de los extremos, luego el más distal al foco en el otro extremo y se acopla a las rótulas o prensas (clamps) la barra o barras que se quieren poner. En los tutores AO de rótulas cerradas es necesario montar las que se van a usar sobre la barra antes de acoplarla a los clavos de Schanz en sus extremos. Esto no es necesario con las nuevas rótulas abiertas. Luego se ponen los demás clavos utilizando las rótulas como guía. Si se desea colocar otra barra, se montan las rótulas sobre la misma y se acopla a los clavos. En los tutores AO, cuando se va a utilizar un marco simple con barras longitudinales es importante la prereducción y que los clavos queden paralelos unos con otros. Si se usa un sistema de prensas con un solo tubo no ecualizable, se debe utilizar la guía de colocación de los clavos y la misma prensa como guía para que los clavos queden paralelos y mantengan la alineación de la fractura. Si el sistema

permite armar el tutor por módulos con barras conectoras, rótulas tubo a tubo o prensas ecualizables, el paralelismo entre los clavos en los diferentes segmentos no es tan importante pues se puede mejorar la alineación de la fractura posterior a la colocación del tutor aflojando las rótulas y haciendo las modificaciones pertinentes.

- Si el tutor se coloca en forma provisional se pueden armar marcos sencillos que no necesariamente den la mayor estabilidad, pero si se planea usar el tutor como tratamiento definitivo, es mejor poner un marco que sea lo suficientemente estable para que evite la pérdida de reducción de la fractura y permita el apoyo cuando esto sea eventualmente necesario. La estabilidad de un tutor se puede aumentar de varias formas: a) aumentando el número de clavos, b) alejando los clavos distales al foco, acercando al foco los clavos proximales a este, c) aumentando el número de barras o tubos, d) acercando las barras a la extremidad y e) colocando marcos en dos planos. Lo anterior depende también del tipo de tutor que se esté utilizando.

La técnica de colocación del tutor AO se describe a continuación:

- Seleccione el tubo de longitud adecuada y sitúe las rótulas ajustables en el tubo (dos para la pelvis, cuatro para la tibia y seis para el fémur). Conecte el clamp o prensa final en cada uno de los tornillos de Schanz insertados o equivalentes.
- Inserte el segundo tornillo a través de las rótulas ajustables en el otro fragmento fracturado, tan cerca de la segunda articulación como sea posible. La reducción manual se completa con un ligero movimiento de los fragmentos fracturados.
- Apriete la rótula más próxima y la más distal del tubo para asegurar la reducción. Compruebe la alineación axial y de rotación de los fragmentos principales antes de la inserción de los tornillos restantes.
- Introduzca los tornillos restantes a través de las rótulas restantes. Es esencial disponer de los tornillos en el mismo plano.
- Los tornillos no deben estar a menos de 2 cm de la fractura.
- Precarga: afloje las abrazaderas ajustables e incline los tornillos de Schanz, uno hacia el otro, en el mismo fragmento de la fractura, y reaguste las tuercas.
- Cualquier tensión en la piel alrededor de los tornillos debe ser liberada con una incisión.
- Rellene el espacio "muerto" entre la piel y los tornillos, abrazaderas o varillas con vendaje grueso estéril. Las áreas de los tornillos deben ser cubiertas con gasas separadas. Todo debe ser cubierto con gasa suelta y mantenerse en su lugar con vendaje elástico.
- Hacer el control de rayos X de la posición de los clavos y de la fractura tan pronto como sea posible y hacer ajustes.
- Durante el seguimiento del postoperatorio, debe controlarse que los puntos de entrada estén libres de tensión. Debe iniciarse la rutina diaria de limpiar los tornillos y la piel dos veces al día con solución antiséptica por 10 a 15 días.

Postoperatorio

Después de la cirugía de la extremidad, ésta debe elevarse. Debe tomarse un chequeo de rayos X lo antes posible. Puede ser necesario ajustar la posición con anestesia. La consolidación viciosa debe evitarse con un ajuste inicial. Los ajustes tardíos son mucho menos efectivos porque hay una inflamación del tejido blando y adherencias tempranas alrededor de la fractura. La aceptación de una mala alineación hace perder mucho el propósito de aplicar una fijación externa. Las áreas de inserción de los tornillos deben ser tratadas como se describió. La movilización de las articulaciones debe iniciarse tan pronto como lo permitan la operación y el estado de los tejidos blandos de la herida.

Complicaciones

Infecciones del trayecto de los tornillos y aflojamiento de los tornillos

Las infecciones más tempranas en los trayectos de los tornillos son secundarias a la infección residual en la herida; esto subraya la importancia de un correcto manejo de la herida. Otra causa de la infección del trayecto del tornillo es aplicar una técnica inadecuada en el momento de la inserción. Cualquier daño innecesario en el hueso o tejido blando que ocurre cuando se insertan los tornillos es muy probable que produzca una infección y aflojamiento de los tornillos. Los signos de aflojamiento de los tornillos son secreción y dolor en el lugar de inserción y molestia en el soporte del peso.

Cuando hay aflojamiento, en las radiografías se puede apreciar un área de osteólisis alrededor del tornillo. La infección del trayecto del tornillo depende de si los tejidos blandos están inflamados y el tornillo es firme o si el tornillo ha perdido firmeza. Un tornillo con aflojamiento e infectado debe ser reposicionado. Esto siempre podría ser posible, dependiendo de la zona de la fractura y del tipo del fijador.

Áreas o corredores de seguridad para la colocación de fijadores externos:

Los corredores de seguridad han sido descritos para tutores uniplanares unilaterales, para tutores uniplanares bilaterales (con clavos transfixiantes) y para tutores circulares. En este capítulo no se describen los tutores circulares ya que en nuestro medio es poco común su disponibilidad y utilización en el manejo inicial del trauma. Los corredores de seguridad están descritos para evitar lesionar los vasos sanguíneos, nervios y estructuras tendinosas. Para algunos autores el brazo y el muslo no tienen áreas o corredores seguros como tal, ya que la diáfisis del húmero y del fémur no son excéntricas como sí sucede con la tibia y el cúbito en el antebrazo. Al ser huesos centrales dentro del segmento están cubiertos por tejidos blandos en toda su circunferencia, lo cual aumenta el riesgo de lesión de las estructuras vasculares o nerviosas. A continuación se describen las zonas adecuadas para colocación de los clavos de tutor en cada segmento y sus indicaciones. Cabe anotar que las recomendaciones hechas en cada segmento son válidas para casos en que las lesiones óseas y de los tejidos blandos o las condiciones generales del paciente no permiten un procedimiento de fijación interna o un manejo no quirúrgico.

Húmero

En el húmero los fijadores externos se colocan en el aspecto lateral del brazo. Como es un hueso céntrico, se deben divulsionar los tejidos blandos en forma roma hasta el hueso y se deben utilizar las camisas guía para la perforación inicial y la introducción del tornillo de Schanz.

Se deben utilizar tornillos de 4 a 5 mm y aprovechar los planos intermusculares para la colocación de los tornillos. En el segmento proximal los tornillos se colocan en el aspecto lateral y ligeramente posterior del deltoides. El más proximal puede introducirse en el troquiter (tuberosidad mayor del húmero) evitando pasar a la articulación glenohumeral. Sin embargo, si la fractura lo permite, es mejor evitar la colocación de clavos muy proximales que pueden lesionar la articulación o el nervio axilar y la arteria circunfleja humeral posterior a la altura del cuello quirúrgico humeral. El clavo más distal se puede introducir por encima de la fosa olecraneana en el aspecto lateral del húmero y colocar un segundo tornillo más proximalmente. En esta zona se aprovecha el plano intermuscular lateral.

Para evitar la lesión del nervio radial, la AO recomienda que los clavos proximales y distales no queden en el mismo plano con respecto al brazo para que quede un ángulo de aproximadamente 90 grados entre los dos planos. De esta manera los clavos distales deben entrar en una dirección anteromedial y los proximales ligeramente

posteromediales. En estos casos será necesario utilizar un diseño modular de tutor con rótulas tubo a tubo que permita la unión entre los dos segmentos.

En el tercio medio de la diáfisis del húmero se encuentra el nervio radial pasando de posterior a lateral y luego hacia anterior. Se debe evitar la colocación de clavos a este nivel. Si es necesario utilizar esta zona, se debe hacer una incisión longitudinal y diseccionar los tejidos blandos para evitar lesionar el nervio mediano. Aunque algunos textos mencionan la colocación de clavos en el aspecto anterior del húmero en su tercio medio, el autor no recomienda esta práctica ya que a este nivel hay un riesgo muy alto de lesionar el nervio musculocutáneo por delante de la diáfisis humeral y el radial por detrás de la misma. Por otra parte, se lesiona la musculatura flexora del compartimento anterior en el brazo, se obstaculiza la flexión del codo y se hace poco práctico armar un tutor con los clavos en esta posición.

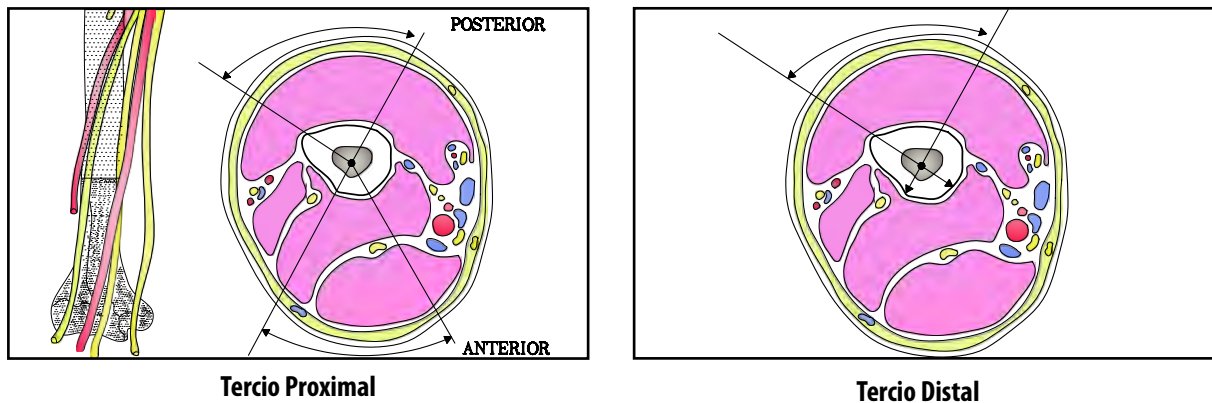
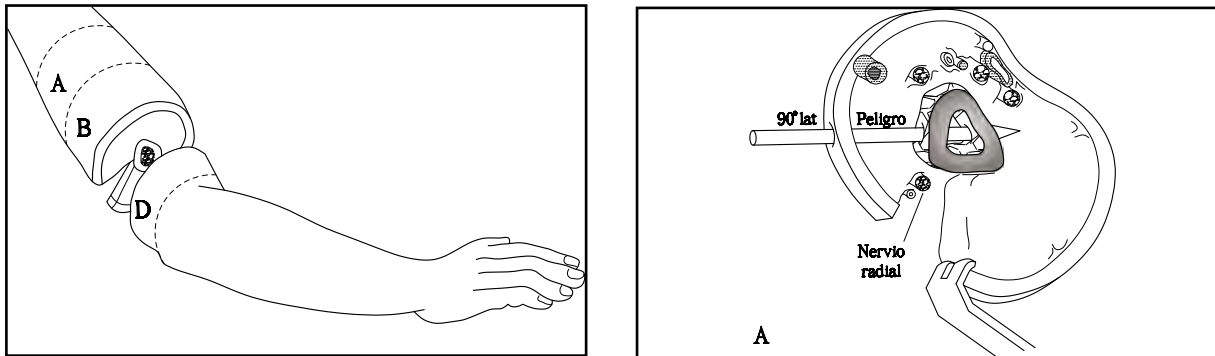


Figura XVII.9

Zonas seguras en brazo

Fuente: Adaptación gráfica de AO surgery reference

Es fundamental hacer una medición precisa de la longitud de los clavos de Schanz e idealmente utilizar intensificador de imágenes. En su defecto, utilizar control radiológico antes de atravesar la segunda cortical con el tornillo. No se deben colocar fijadores bilaterales con clavos transfixiantes. Si se perfora más allá de la cortical medial del húmero se genera un alto riesgo de lesionar estructuras neurovasculares en el brazo.



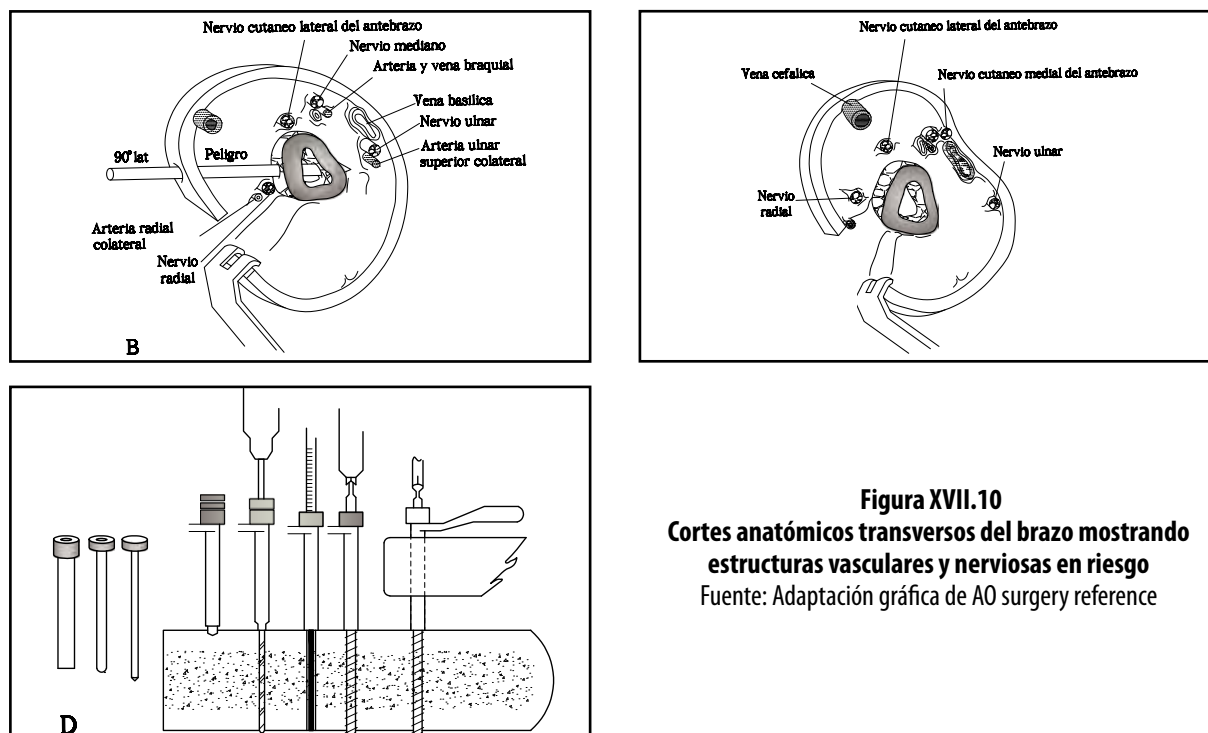


Figura XVII.10
Cortes anatómicos transversales del brazo mostrando
estructuras vasculares y nerviosas en riesgo
 Fuente: Adaptación gráfica de AO surgery reference

Antebrazo

En el antebrazo los fijadores externos están indicados cuando:

- Fracturas complejas del radio y el cúbito abiertas con lesiones severas de los tejidos blandos.
- En los casos en que es necesario mantener la longitud cuando hay fracturas conminutas o con pérdida ósea.
- En luxofracturas abiertas inestables que comprometen el codo.
- En luxofracturas radiocarpianas abiertas o con gran conminución e inestabilidad.

El diseño del fijador depende de la lesión que se va a tratar.

Luxofracturas radiocarpianas o fracturas conminutas del radio distal: se utiliza el fijador pequeño estabilizando la articulación con un diseño que hace puente en la articulación y da distracción para lograr una reducción por ligamentotaxis. En algunos casos si los tejidos blandos lo permiten, se puede hacer una fijación percutánea o interna mínima de los fragmentos desplazados del radio distal y se complementa con el fijador externo. Sin embargo, si el cirujano no tiene la experiencia necesaria en manejo de lesiones del radio distal, debe limitar su intervención al lavado, desbridamiento y la colocación del fijador externo. Una luxación radiocubital distal asociada se puede reducir y fijar con un clavo percutáneo. A nivel proximal el fijador externo utiliza dos tornillos de Schanz de 4.5 mm con rosca de 3.5 mm que se colocan en el aspecto lateral del radio distal y dos tornillos distales de 2.7 mm en el aspecto lateral del segundo metacarpiano. Se debe utilizar doble barra (para tutores AO) si se quiere dar una estabilidad óptima y se requiere manejo por tiempo prolongado (4 a 8 semanas). Antes de introducir los clavos en el metacarpiano se debe flexionar la metacarpofalangica. En el radio se debe incidir longitudinalmente y rechazar mediante divulsión roma las estructuras tendinosas locales y la rama sensitiva del nervio radial.

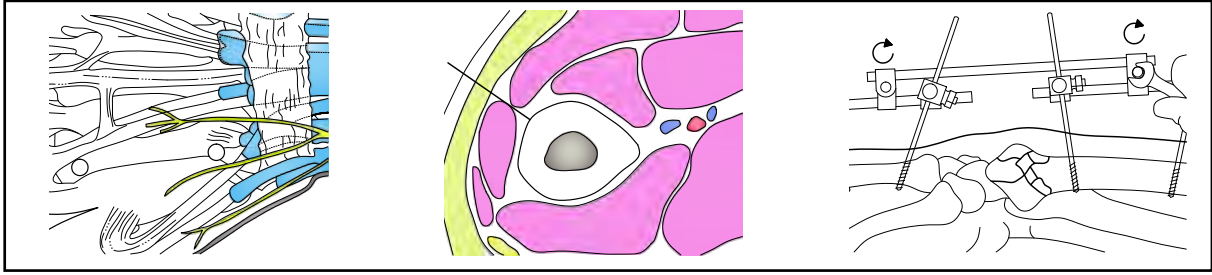


Figura XVII.11

Fijador externo pequeño AO para radio distal. Sitios de inserción clavos y diseño.

Fuente: Adaptación gráfica de AO surgery reference

Fracturas abiertas diafisarias o proximales del radio con el cúbito íntegro, o con un trazo de fractura cubital estable: En este caso no es necesario utilizar un fijador externo ya que el cúbito mantiene la longitud del radio. Se puede esperar a que los tejidos blandos se encuentren en la condición adecuada para realizar una fijación interna o una reconstrucción ósea. En fracturas de este hueso se pueden utilizar tutores cuando es necesario hacer un transporte óseo para restituir una pérdida segmentaria de la diáfisis radial, pero esto no se hace en la fase de atención inicial.

Fracturas abiertas del cúbito conminutas o con pérdida ósea con el radio íntegro: En esta lesión puede estar indicado el uso de un fijador externo en el cúbito si hay luxación radiocubital proximal. En estas lesiones se altera la longitud del segmento y es difícil mantener la reducción de la cúpula radial en su posición anatómica. Otra indicación está dada por fracturas diafisarias del cúbito en las que hay pérdida ósea segmentaria o gran conminución.

Fracturas abiertas del cúbito y el radio: Si hay pérdida segmentaria ósea o gran conminución de los dos segmentos con lesión extensa de los tejidos blandos, está indicado el uso de un tutor en uno o los dos huesos dependiendo del trazo de fractura.

Luxofracturas abiertas inestables del codo: En estos casos está indicado el uso de un fijador externo que haga un puente en la articulación del codo entre el húmero y el cúbito. Se debe dejar el codo en flexión de 90 grados. Lo ideal es colocar un fijador que permita distracción del codo para reducción de la fractura por ligamentotaxis y que tenga un sistema de articulación que permita la movilización temprana del codo. Para la atención inicial de urgencia, en la que generalmente no se dispone de un fijador articulado, se debe dejar el codo en distracción buscando la reducción. Si hay fragmentos óseos articulares grandes del olécranon, la cúpula radial, el capitellum o la tróclea se puede intentar su fijación con tornillos o clavos percutáneos, si el estado de los tejidos blandos lo indica y permite. Fracturas desplazadas del epicóndilo o la epitroclea se deben manejar de igual manera. Si el cirujano no tiene la experiencia necesaria en manejo de lesiones del codo, debe limitar su intervención al lavado, desbridamiento y la colocación del fijador externo.

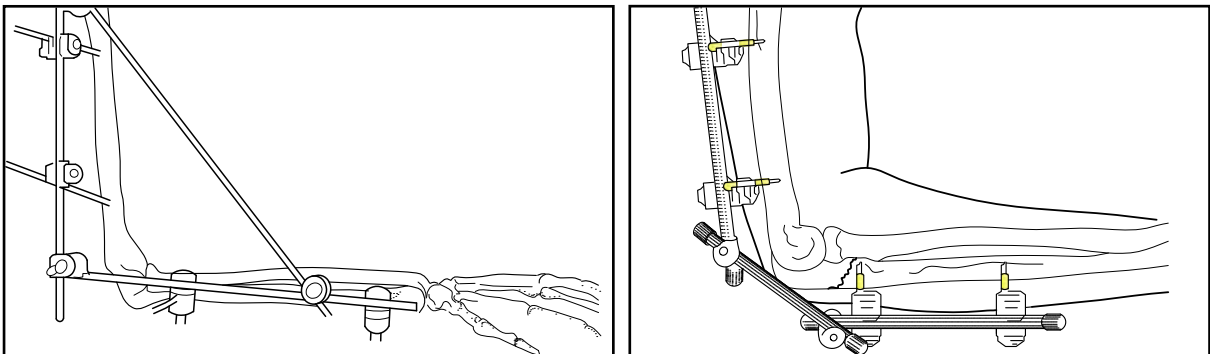


Figura XVII.12

Fijador externo en codo

Colocación de los clavos en el radio: No se deben colocar los clavos de Schanz en el antebrazo sin realizar incisiones que permitan identificar y evitar las estructuras tendinosas, vasculares y nerviosas. En el tercio distal se introducen en el aspecto lateral del hueso. Como fue descrito anteriormente se deben realizar incisiones que permitan evitar la lesión de las estructuras tendinosas locales y de la rama sensitiva del nervio radial. En el tercio medio y proximal es necesario realizar un abordaje limitado al radio para evitar el daño de estructuras vasculares o nerviosas.

Colocación de los clavos en el cúbito: Este segmento óseo tiene forma triangular al corte transversal y es excéntrico. Esto permite su palpación subcutánea en toda la extensión del cúbito haciendo fácil y segura la colocación de los clavos. Los tornillos de Schanz en el cúbito deben ser introducidos en el lado palpable de este, aprovechando el plano intermuscular entre el cubital anterior y el cubital posterior. Al igual que en el radio se utilizan clavos con rosca de 3.5 mm. Sin embargo, cuando se coloca un tutor puente entre el húmero y el cúbito se pueden colocar clavos de 4 mm en el tercio proximal de este último. Si no se dispone del sistema de tutor pequeño se puede usar un marco con el tutor grande pero con los Schanz del diámetro indicado.

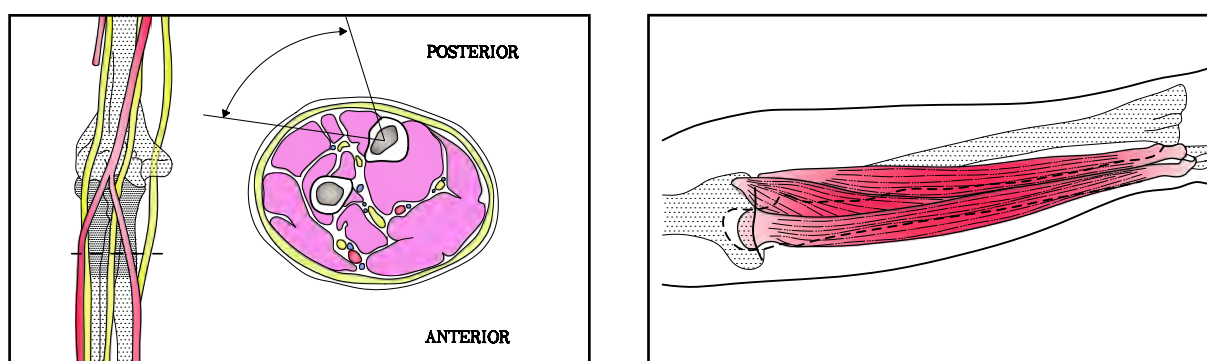


Figura XVII.13

Tercio proximal del antebrazo

Fuente: Adaptación gráfica de AO surgery reference

Fémur

El fémur no es un hueso excéntrico por lo cual se encuentra cubierto por tejidos blandos en toda su circunferencia. Esto aumenta el riesgo de generar una lesión vascular o nerviosa al introducir los clavos para el tutor. Solo en el trocánter mayor y en el cóndilo lateral es posible palpar el hueso por ser estas estructuras subcutáneas.

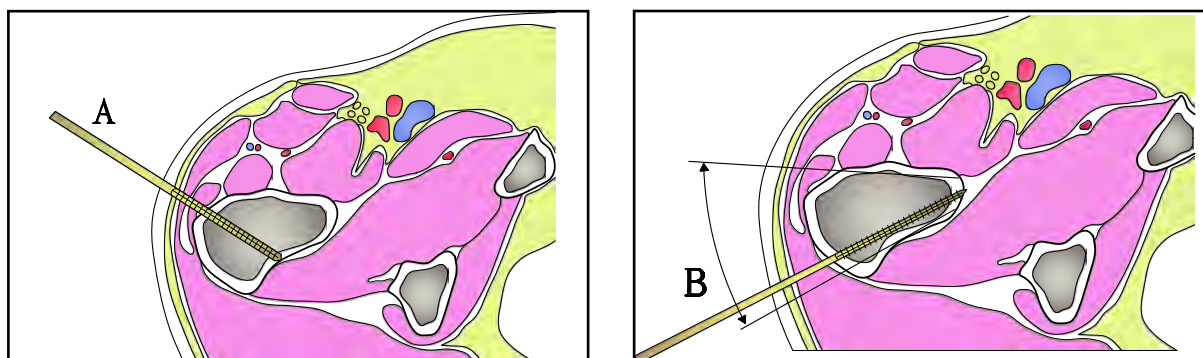
En las fracturas de fémur que tienen indicación para la utilización de un fijador externo se usan marcos unilaterales uniplanares que se localizan en el aspecto lateral del muslo. Se realiza una incisión longitudinal de un centímetro en la piel de la cara lateral del muslo, se incide la fascia de igual manera y se fabrica un trayecto para la camisa guía con una pinza de Kelly en forma roma hasta tocar la diáfisis femoral. Se introduce la camisa hasta la cara lateral del hueso centrándola en la mitad del diámetro anteroposterior del mismo. Se sigue la técnica recomendada por el fabricante del tornillo de Schanz hasta introducirlo en las dos corticales del hueso. En el segmento proximal de la diáfisis del fémur no se debe perforar más allá de la cortical medial ya que se pueden lesionar la arteria femoral profunda. Si la piel queda tensa sobre el clavo, la incisión debe ampliarse hasta liberar la tensión. La incisión en la fascia debe ampliarse longitudinalmente en forma subcutánea para permitir el deslizamiento de la misma sobre los clavos con los movimientos de la rodilla; esto es especialmente importante en los clavos distales. Algunos autores recomiendan aprovechar el plano intermuscular lateral del muslo para la introducción de los clavos a este nivel y así evitar la perforación del vasto lateral y la lesión de estructuras vasculares.

En las fracturas proximales del fémur se pueden introducir clavos en el trocánter mayor o clavos dentro del cuello femoral. Distalmente el clavo más inferior se puede introducir en el cóndilo lateral proximalmente al surco intercondíleo. Debe evitarse el aspecto posterior del cóndilo. Para este clavo la ampliación longitudinal de la fascia es de especial importancia para permitir el movimiento de la rodilla.

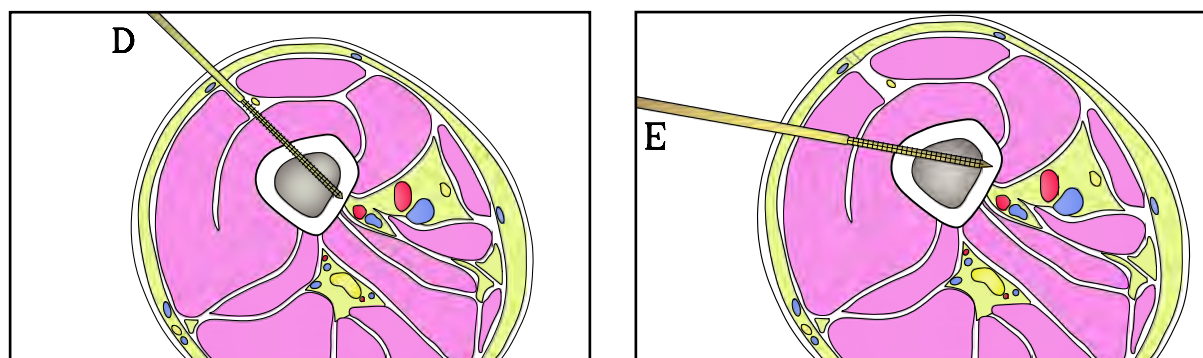
Fracturas conminutas del cuello femoral, de la cabeza del fémur, del acetábulo e intertrocántéricas que no se puedan intervenir a corto plazo, o que no tengan opciones de un tratamiento con fijación interna, se pueden fijar con un tutor que haga puente entre la pelvis y el fémur. En estos casos se debe dejar distracción de la cadera a través del tutor. En casos de destrucción importante de la articulación de la cadera un fijador externo articulado es lo ideal, pero si no se dispone del mismo se usa un marco rígido en distracción. Si no se tiene experiencia en el uso de fijadores en pelvis y fémur proximal, es mejor utilizar otro método de inmovilización y remitir al paciente a un centro con experiencia en el manejo de estas lesiones.

Cuando las lesiones en los tejidos blandos no permiten colocar un tutor lateral se puede utilizar un marco anterior en fracturas diafisarias del tercio distal. En fracturas supra e intercondíleas conminutas en que no se pueda hacer fijación interna, se puede colocar un fijador externo haciendo puente en la rodilla entre el fémur y la tibia. Se puede usar un marco anterior o lateral femoral conectado con un marco tibial anterior. Los clavos no deben penetrar la articulación.

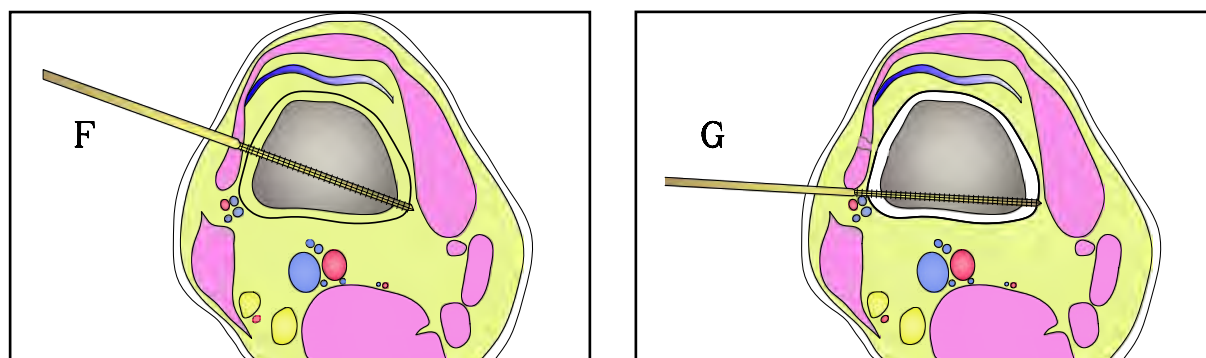
En el fémur, dependiendo del fabricante del tutor, se utilizan clavos de diámetros de 5 a 6 mm. A continuación se muestran diferentes opciones para la introducción de los clavos en los diferentes segmentos del fémur.



Proximal



Tercio medio



Tercio distal

Figura XVII.14

Zonas seguras. Introducción de los clavos en los diferentes segmentos del fémur.

Fuente: Adaptación gráfica de AO surgery reference

Tibia

La tibia es un hueso excéntrico, lo que facilita y hace más segura la introducción de los clavos para el tutor. Se aprovecha el área subcutánea de su cara anteromedial. El diámetro ideal de los tornillos para el tutor de la tibia es de 5 mm. Varios autores han descrito corredores de seguridad para la pierna.

Behren describe las áreas para la colocación de los clavos en la pierna como seguras, peligrosas e inseguras. Estos son los sistemas más utilizados. (Ver figura XVII.15.)

Los corredores seguros corresponden a arcos en los cuales no hay riesgo de lesionar estructuras vasculares o nerviosas en diferentes niveles en la pierna. Proximalmente a la tuberosidad anterior de la tibia.

En el nivel A, el arco es de 220° con un área central no segura sobre el tendón patelar.

En el nivel B, por debajo de la tuberosidad tibial el arco es de 140° sobre la superficie de la cara antero medial (subcutánea) de la tibia.

En el nivel C, que marca el inicio del tercio distal de la tibia, también es de 140 grados, pero los vasos tibiales anteriores y el nervio peronero profundo son vulnerables en el aspecto lateral de la diáfisis tibial.

El nivel D se sitúa dos pulgadas (5 cm) por encima de la articulación del tobillo y corresponde a un arco de 120°. A este nivel los vasos tibiales anteriores se encuentran entre los tendones del extensor largo del hallux y el extensor común de los dedos.

Al igual que en los otros segmentos se debe evitar perforar más allá de la cortical opuesta para no lesionar estructuras vasculares y nerviosas posteriores. La técnica general de introducción de los clavos depende del tutor que se utilice y sigue los mismos principios generales descritos anteriormente.

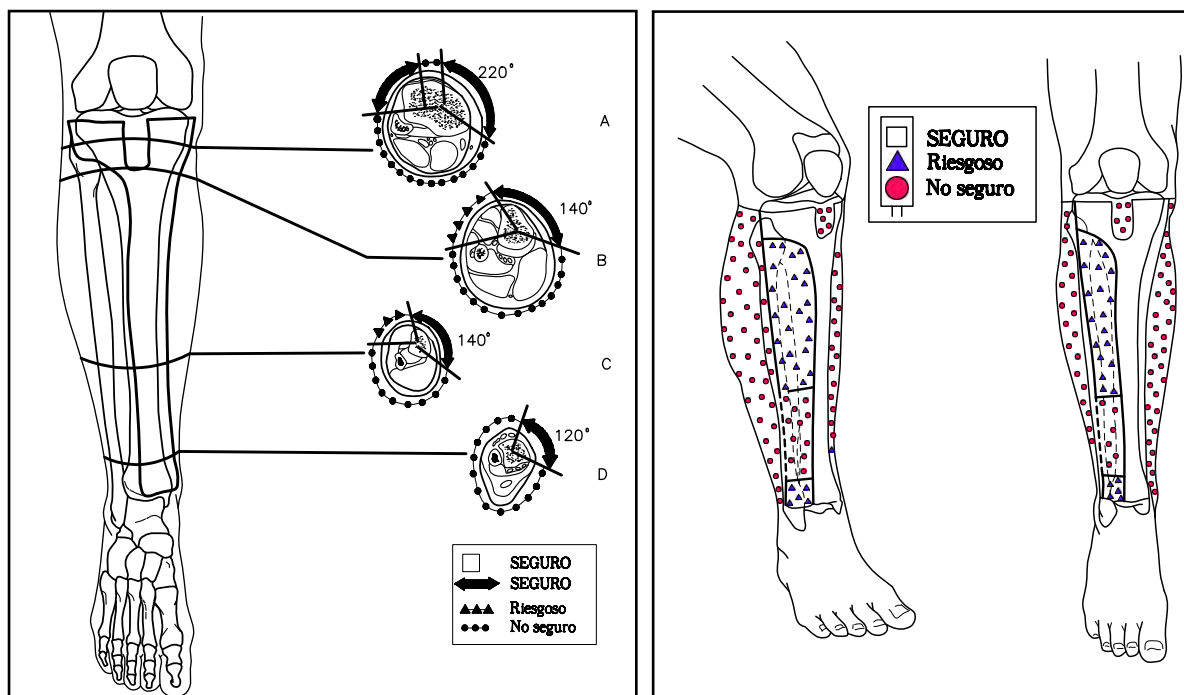


Figura XVII.15

Corredores de seguridad en la pierna

Fuente: Fuente: Adaptación gráfica de Behren, F. and Searls, K.: External fixation of the tibia. Basic concepts and prospective Evaluation. J Bone Joint Surg. (Br.) 68:246-254, 1986

La AO recomienda las siguientes zonas seguras:

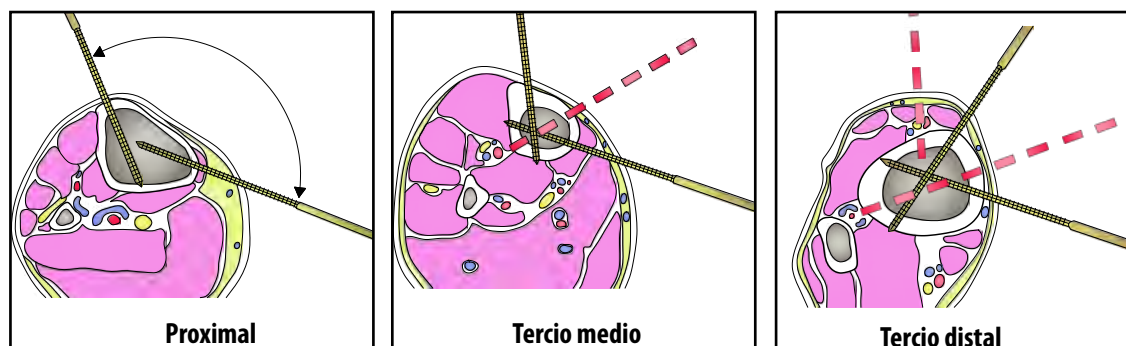


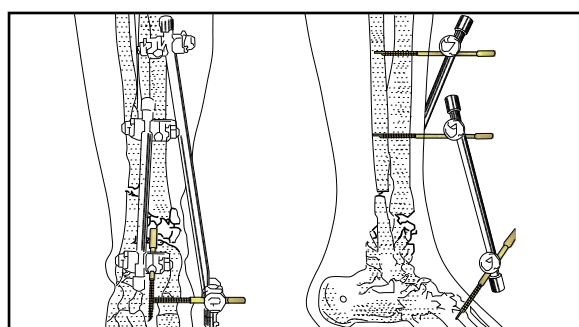
Figura XVII.16

Zonas Seguras

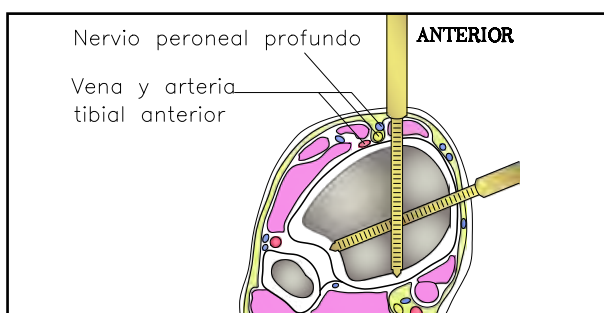
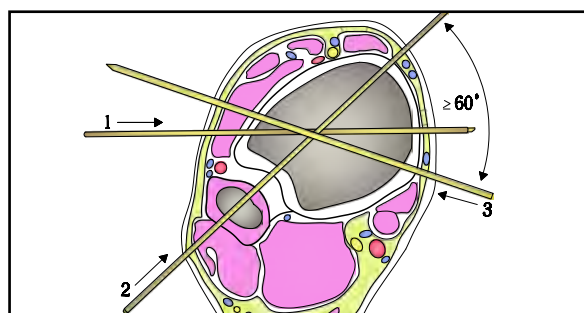
Fuente: Adaptación gráfica de AO surgery reference

En fracturas o con pérdida ósea intrarticulares de los platillos tibiales, y en luxaciones o luxofracturas de la rodilla, se pueden utilizar tutores haciendo puente en la rodilla entre el fémur distal y la tibia. En presencia de fracturas conminutas estas fijaciones deben dejarse en distracción para lograr una reducción por ligamentotaxis, excepto cuando hay una lesión vascular asociada en los vasos poplíteos o una lesión ligamentaria severa. Se pueden asociar fijaciones con osteosíntesis mínima de los platillos tibiales y los cóndilos femorales. La rodilla se debe fijar en extensión. Existen fijadores híbridos diseñados para la fijación de fracturas de la tibia proximal (platillos tibiales); sin embargo, no es común disponer de ellos para una atención de urgencia. Su uso requiere una técnica depurada con conocimiento y experiencia en el uso del sistema por lo cual el autor recomienda el uso de un fijador en puente femorotibial como primer método de estabilización. Este podrá ser cambiado cuando la condición de la lesión y del paciente lo permitan.

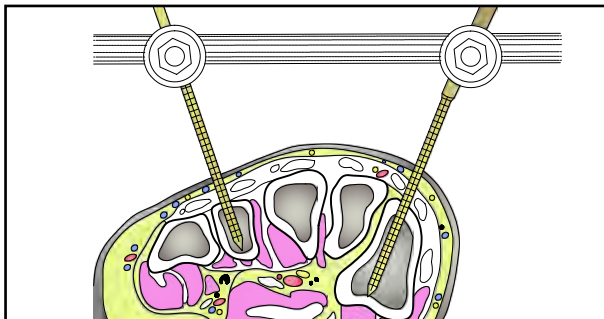
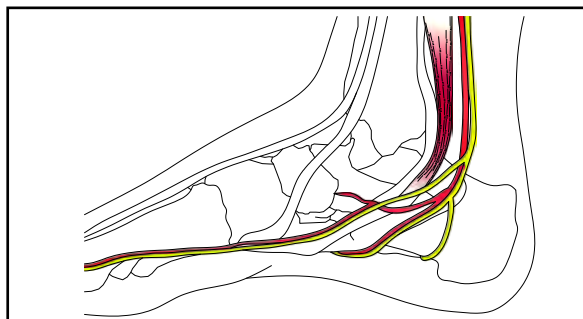
En fracturas conminutas o con pérdida del pilón tibial, luxofracturas abiertas de cuello de pie y luxofracturas del retropie se pueden colocar fijadores externos entre la tibia y el pie, haciendo puente en el cuello de pie o las estructuras del retropie afectadas. Las del pilón tibial se deben dejar en distracción buscando reducción por ligamentotaxis. Se pueden asociar fijaciones con osteosíntesis mínimas de los maléolos o de los huesos del tarso lesionados cuando la condición de la fractura y de los tejidos blandos lo permite. En estos casos se prefieren tutores en "delta" (dos arcos uniplanares unidos entre sí con barras conectantes entre uno y otro). En estos casos los clavos de Schanz se introducen en el aspecto lateral de la tuberosidad posterior del calcáneo, donde también se puede usar un clavo transfixiante teniendo cuidado de no lesionar el paquete vascular y nervioso del tibial posterior que pasa por detrás del maléolo tibial. Se pueden colocar clavos de medial a lateral en el tarso y en los metatarsianos, teniendo cuidado de no lesionar las ramas sensitivas de los nervios peroneos profundo y superficial, la arteria pedia y las estructuras tendinosas locales. El tobillo se debe dejar en una posición de 90° y neutro de eversion inversión.



Tutor para tibia distal



Tibia distal



Pie

Figura XVII.17

Zonas seguras para tutores en puente cuello de pie.

Fuente: Adaptación gráfica de AO surgery reference

Pelvis

En el manejo inicial de un paciente con trauma el tutor se debe utilizar como una medida para control de sangrado por una fractura del anillo pélvico abierta o cerrada. Hay varias configuraciones de fijadores externos para fracturas de la pelvis y su utilización depende del tipo de fractura y la inestabilidad que ésta está generando. Hay marcos en "C" diseñados para hacer una reducción rápida y sencilla de una fractura con inestabilidad rotacional de la pelvis y si están disponibles deben ser utilizados. En su defecto se utilizan tutores modulares (AO o de Hoffmann entre otros).

La utilización de marcos anteriores en forma aislada es útil especialmente en fracturas con inestabilidad rotacional en las que un cierre de la diástasis en la sínfisis púbica y de una fractura o subluxación sacroilíaca logran un control del sangrado pélvico con un beneficio hemodinámico para el paciente. Sin embargo, en lesiones con inestabilidad vertical con luxaciones sacroilíacas con gran desplazamiento que comprometen la parte posterior del anillo pélvico, un marco anterior aislado puede no ser efectivo. En estos casos será necesario realizar la reducción y estabilización a que haya lugar cuando el paciente esté en condiciones para ello. El fijador externo en la pelvis es una herramienta para el manejo de urgencia y, aunque en algunos casos puede constituir el tratamiento definitivo, posteriormente se debe buscar una reducción y estabilización completa y definitiva por los medios que estén indicados según el tipo de lesión.

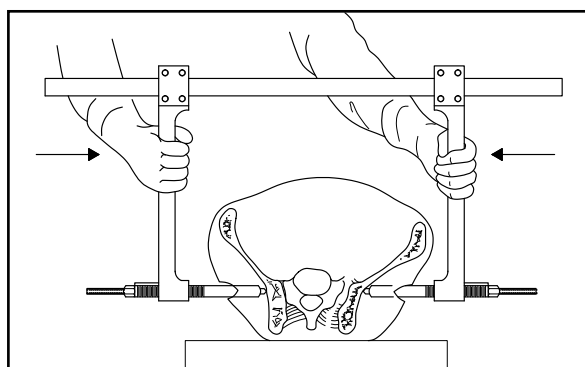


Figura XVII.18
Tutor de pelvis para urgencias
 Fuente: Adaptación gráfica de AO surgery reference

Tutor de pelvis para urgencias

En el manejo de urgencia de un paciente con fractura de pelvis, la configuración más recomendada es la rectangular o un marco anterior simple. Es poco frecuente tener que usar un marco multiplanar o con una configuración diferente, pero puede ser necesario cuando hay una fractura que compromete el alerón iliaco limitando la estabilización del anillo pélvico con un marco anclado sobre este.

Antes de colocar el tutor es necesario conocer el tipo de fractura o luxofractura pélvica que tiene el paciente y los principales trazos que presenta:

- Si hay desplazamiento vertical (cizallante) se debe buscar primero una corrección de dicho desplazamiento. Esto se realiza con una tracción esquelética infratuberositaria tibial de 10 a 12 kg, o supracondílea si se requiere un peso mayor a 12 a 15 kg. Si hay un desplazamiento posterior de la hemipelvis se debe hacer la tracción con la cadera en flexión de 45 a 90 grados. Una vez lograda la reducción posterior se coloca el marco anterior y se fija reduciendo la sínfisis púbica. Nuevamente se anota que un marco anterior aislado en estas circunstancias puede no ser suficiente para mantener la reducción de una lesión en la parte posterior del anillo y se debe buscar la fijación pertinente en el momento en que la condición del paciente lo permita. Hasta el momento en que se pueda hacer el manejo definitivo, adicional al tutor, se puede dejar la tracción para mantener la reducción vertical de la lesión pélvica.

- Si hay una lesión con inestabilidad rotacional (“en libro abierto”) se procede a colocar los clavos iliacos y reducir la luxación.
- Si hay una fractura en el alerón ilíaco que no permite el cierre de la luxación, se deben colocar clavos ilíacos más distales en la espina ilíaca anteroinferior.

Colocación de los clavos en la cresta ilíaca anterior:

- Se utilizan clavos de Schanz de 5 mm de diámetro que se introducen en la parte de mayor espesor de la cresta ilíaca anterior.
- Se debe colocar un mínimo de dos clavos en cada cresta, pero esto depende del tipo de tutor que se vaya a utilizar. Algunos autores recomiendan 3 clavos y algunos sistemas solo usan uno en cada lado.
- La mínima distancia entre los clavos debe ser de un (1) centímetro.
- Hay dos formas de colocar los clavos: percutánea o haciendo una incisión que exponga la tabla interna para introducir el clavo paralelamente a la misma. En el método percutáneo se puede introducir un clavo de Kirschner siguiendo la orientación de la cresta ilíaca para que guíe la dirección del clavo. En el método abierto se expone la tabla ósea y se sigue paralelo a la misma. El primer clavo debe colocarse inmediatamente posterior a la espina ilíaca anterosuperior y en la mitad del espesor de la cresta. Los otros clavos se sitúan por detrás del primero.

Colocación de clavos en la espina ilíaca anteroinferior:

- Esto es necesario cuando se requieren marcos triangulares o complejos, especialmente si el alerón ilíaco se encuentra fracturado.
- Se recomienda hacer una incisión en la cresta anterior y prolongarla distalmente sobre el sartorio. Luego hacer la disección hasta exponer la espina ilíaca anteroinferior en el origen del recto femoral.
- Se colocan dos clavos que se alojan en la región supra-acetabular. Lo ideal es usar intensificador de imágenes. Es importante estar familiarizado con la anatomía de la pelvis y si no se dispone del intensificador es mejor buscar la estabilización del paciente por otro método y remitirlo. Tener un modelo de la pelvis disponible en la sala de cirugía es útil para orientar adecuadamente los clavos.
- Hay que tener cuidado de no disecar excesivamente sobre la tabla ósea pues se puede drenar un hematoma que se encuentra contenido y aumentar el sangrado con el consiguiente deterioro hemodinámico del paciente.

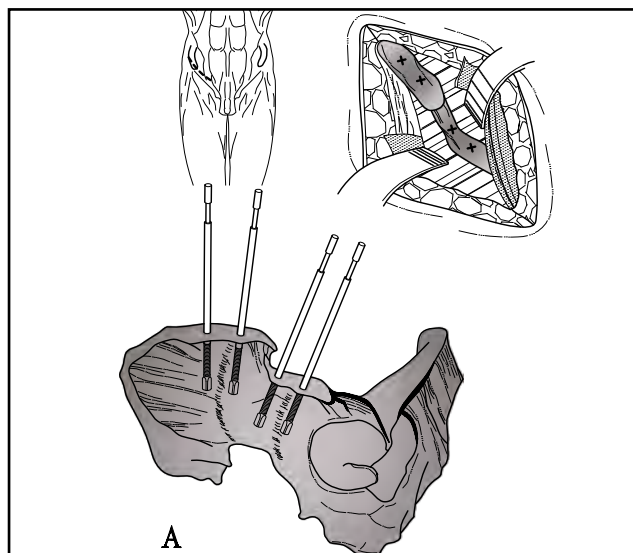
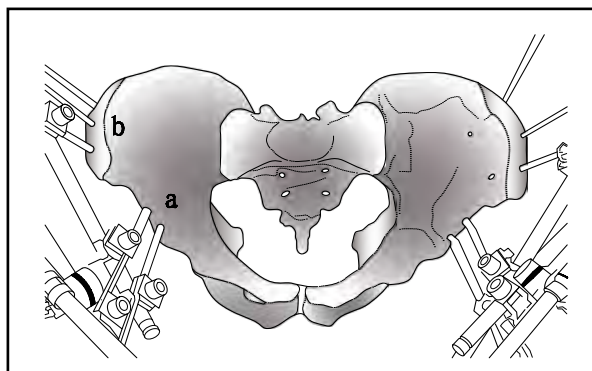


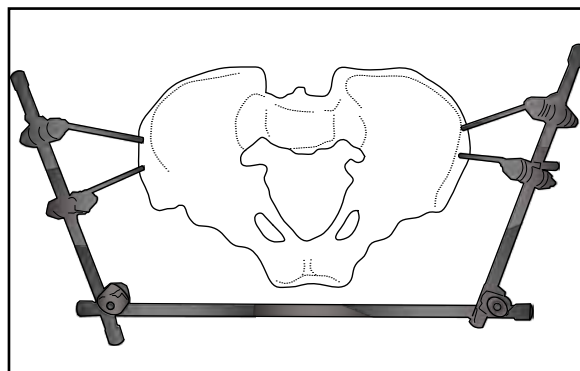
Figura XVII.19
Sitios de inserción de clavos en pelvis.
 Fuente: Adaptación gráfica de AO surgery reference

Colocación del marco del tutor:

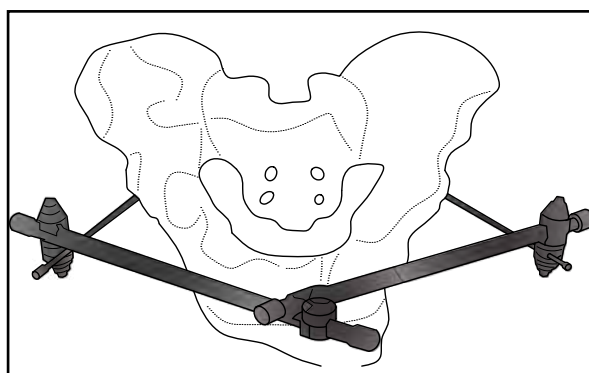
- Se debe dejar espacio suficiente para que se pueda hacer un eventual abordaje quirúrgico del abdomen.
- Se unen los clavos a rótulas o prensas (clamps) y estas a barras que se conectan entre sí en la parte media anterior.
- Se realiza la maniobra de reducción aproximando las dos hemipelvis entre sí y se ajustan los tornillos de las rótulas.



Localización de los clavos en crestas ilíacas y supra-acetabulares.



Marco simple en crestas ilíacas.



Marco simple en espinas ilíacas anteroinferiores.

Figura XVII.20

Fuente: Adaptación gráfica de AO surgery reference

El procedimiento debe realizarse en forma rápida: no debe tardar más de 15 a 20 minutos, pues puede ser la herramienta más importante para la estabilización hemodinámica en un paciente en shock hipovolémico asociado a una fractura de la pelvis.

Heridas de mano y pie

Dr. Julio Luis Guibert Vidal
Cirujano de Guerra CICR
Dr. Juan Pablo Borrero
Ortopedista y traumatólogo

Introducción

Las lesiones de combate en las manos y los pies difieren de los de los brazos y piernas en términos de mortalidad y morbilidad. La muerte es rara, pero una herida de menor importancia, que no causa un daño permanente es infligida por ejemplo, en el muslo, puede resultar en una discapacidad de por vida cuando ocurre en una mano o un pie. Las manos y los pies tienen una importante cosa en común: una intrincada combinación de muchas pequeñas estructuras que deben funcionar sin problemas en conjunto.

Las lesiones en las manos y los pies son comunes en casos de heridas múltiples, pero a menudo son las últimas en recibir atención.

Tipos de lesiones

Las lesiones no relacionadas con el combate, la laceración de las manos y/o pies, lesiones por aplastamiento, que comprometen las manos o los pies son comunes. Estas lesiones pueden dar lugar a un síndrome compartimental.

Las lesiones por misiles y por explosión que comprometen las manos y los pies son comunes en el combate y pueden resultar en lesiones mutilantes con una pérdida permanente de la función.

Primeros auxilios

Se deben cubrir las heridas con vendas estériles o limpias e inmovilizar las extremidades. Para reducir la inflamación se deben elevar las extremidades lesionadas.

Mano

- Las extremidades superiores del paciente deben ser expuestas.
- Anillos, relojes y material de constricción de otro tipo deberán ser retirados inmediatamente.
- Un examen neurológico preliminar se debe realizar y documentar.
- El estado vascular de la mano debe incluir una evaluación de arterias radial y cubital (prueba de Allen, Doppler, entre otros).

Pie

- En la inspección inicial se observa que la extensión de la lesión en las heridas abiertas de los pies son a menudo más extensas.
- El estado vascular del pie debe ser evaluado por palpación de la arteria dorsal del pie y de pulsos tibiales posteriores.
- Una evaluación de llenado capilar en los dedos del pie también debe ser hecho debido a que un síndrome compartimental del pie puede coexistir con pulsos intactos.
- La anestesia de la cara plantar del pie indica una lesión en el nervio tibial posterior o una de sus ramas principales y presagia un mal pronóstico.

- El síndrome compartimental del pie puede producirse incluso en presencia de una lesión abierta en el pie, y una vez identificado, se requiere tratamiento de emergencia.
- En el momento del desbridamiento los fragmentos de hueso no fijados a tejido blando y/o contaminados deben ser eliminados.
- Es obligatorio la abundante irrigación con solución salina para todas las heridas abiertas.

La cirugía primaria y el manejo

Se hace un primer examen de la extremidad sin necesidad de anestesia, registrándose todas las lesiones en los tejidos blandos, las lesiones vasculares y nerviosas que se puedan evaluar en la sala de urgencias. Si es posible se deben tomar radiografías. Una vez en el quirófano, bajo anestesia se realiza la exploración detallada haciendo un inventario de las lesiones. No se recomienda el uso de torniquete en los primeros procedimientos de lavado y desbridamiento durante los cuales no se van a realizar reconstrucciones, esto puede incrementar el edema y la isquemia en los tejidos. Más adelante, cuando ya no haya isquemia ni riesgo de síndrome compartimental, se debe usar torniquete para los procedimientos reconstructivos.

Las heridas se deben lavar con abundante solución salina. En la mano el desbridamiento debe ser muy cuidadoso resecaando solo el tejido estrictamente necesario. Es importante preservar toda la piel que se vea viable y retirar solo los bordes con necrosis o maceración severa.

Las incisiones de la piel no deben cruzar perpendicularmente los pliegues de flexión. Si es necesario ampliar varias heridas se deben diseñar incisiones con patrones en zig – zag. No trate de llegar a la palma de la mano o la planta del pie desde el lado dorsal y viceversa.

En presencia de gran edema y cuando hay riesgo y sospecha del un síndrome compartimental, se deben realizar fasciotomías. (Ver sección de fasciotomías). En los demás aspectos no descritos, los principios de la escisión de heridas son como los descritos anteriormente.

Se realiza cauterización de pequeños vasos sangrantes. Las lesiones de los vasos cubitales y radiales deben ser reparadas. Algunos autores recomiendan la ligadura de una de estas arterias si la otra está indemne, pero lo ideal es tratar de reparar las dos siempre que sea posible. Si se ha perdido un segmento de un solo vaso se realiza ligadura de este. Si se ha perdido un trayecto de ambos vasos (radial y cubital) se puede intentar control de daño con un catéter si el tiempo de isquemia no lo contraindica. (Ver Capítulo XXIV). Los nervios dañados deben ser marcados y registrados, pero no se reparan primariamente.

Las fracturas se deben lavar con abundante agua y deben ser cureteadas. Solo los dedos irremediablemente dañados deben ser amputados. Las luxaciones y fracturas deben ser reducidas y estabilizadas. Si no se puede mantener la reducción de una luxación con una férula, se deben hacer fijaciones percutáneas con clavos. En el pie se pueden colocar clavos longitudinales para mantener la reducción de luxaciones o fracturas de artejos y metatarsianos desde la punta de los dedos hasta la madular de los metatarsianos. Esto no debe realizarse en la mano, donde solo si es necesario se puede considerar la fijación provisional de una interfalángica inestable con un clavo cruzado, pero no longitudinal. Cuando se colocan clavos longitudinales para mantener la reducción de una fractura o luxación de los dedos de los pies se debe tener cuidado de no dejarlos en distracción ni rotados pues se puede comprometer la circulación de los mismos. Si se pone un clavo en un artejo y este deja de profundir, se debe retirar inmediatamente. Se debe intentar mantener la longitud de los metacarpianos con el fin de preservar la estructura de la mano. Esto se puede realizar con clavos transversos desde metacarpianos adyacentes o colocando clavos en omega en el eje del mismo.

Las heridas deben dejarse abiertas y deben ser cubiertas con abundante gasa suelta. No suturar. No hacer tenorráfiás o neurorráfiás primarias que van a quedar expuestas y que tienen riesgo de infectarse. Todos los procedimientos reconstructivos se realizarán más adelante cuando las condiciones de los tejidos lo permitan y se esté seguro de la ausencia de infección e isquemia. Lo ideal es que dichos procedimientos reconstructivos los realice un cirujano con experiencia en manejo de trauma de la mano y el pie. La mano debe inmovilizarse con una férula en posición de protección. Debe evitarse la colocación de gasas enrolladas entre los dedos (en las comisuras interdigitales) ya que la presión de las mismas, sumadas al trauma y al edema puede ocluir la perfusión de los vasos colaterales y generar una isquemia y posterior necrosis de los dedos. Las gasas deben colocarse abiertas y no formando rollos. Esto es especialmente importante al vendar los dedos de los pies.

Las articulaciones deben ser inmovilizadas por férulas en las siguientes posiciones:

MANO	Muñeca: flexión dorsal 30° Metacarpofalángica (MCF): flexión de 90° Interfalángicas (IP) de las articulaciones: flexión de 10-15° Pulgar: totalmente en abducción
PIE	Tobillo: flexión dorsal 90° Los dedos no afectados se deben dejar libres para moverse.
AMBOS	Las puntas de los dedos se deben dejar expuestas de manera que la suficiencia del suministro de sangre pueda controlarse. La extremidad debe ser elevada para reducir el edema. La sutura primaria tardía debe realizarse después de 3-5 días para las manos, y 6-8 días para los pies.

Cuidado posoperatorio

El objetivo del tratamiento es mantener la movilidad de las articulaciones afectadas por los músculos paralizados. Los movimientos activos y pasivos deben iniciarse lo más pronto posible. Los pacientes deben ser instruidos para realizar los movimientos por sí mismos.

Las tablillas deben ser simples:

- Férula de metal o de yeso para evitar que la muñeca caiga. Se utiliza en la parálisis del nervio radial.
- Deben improvisar férulas pequeñas de metal o madera para prevenir encorvamiento de los dedos en las lesiones del nervio cubital.
- Un pedazo de cinta adhesiva destinada a mantener el pulgar en oposición durante la noche se utiliza para las lesiones del nervio mediano.
- El pie debe ser colocado en un ángulo recto para evitar la contractura con una férula nocturna en las lesiones del nervio ciático y perineo lateral.

Cuando las heridas hayan sanado, se realiza reparación electiva.

Bibliografía

1. Behren, F. and Searls, K.: External fixation of the tibia. Basic concepts and prospective Evaluation. J Bone Joint Surg. (Br.) 68:246-254, 1986.
2. Browner, et al: Skeletal Trauma (fractures, dislocations, ligamentous injuries) Sanders Co., 1992.
3. Rockwood C.A., Green, DP, Bucholz R.W. Fractures in adults 3er ed. Lippincott Co, 1991.
4. Manual AO/ASIF.
5. Crenshaw AH, MD ed: Campbell's Perative Orthopaedics. St. Louis. Mosby Year Book, Vol 3, 1992
6. Kevin L. Kirk, DO, Roman Hayda, MD. Compartment Syndrome and Fasciotomies in Combat. Foot Ankle Clin N Am 15 (2010) 41-61
7. Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC ed: Green's Opertive Hand Surgery. Philadelphia. Churchill Livingstone, Vol 1, 1999
8. Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG ed: Skeletal Trauma. Philadelphia. Saunders, vol 1, 2003
9. War Surgery working with limited resourses in armed conflicts and other situations of violence

XVIII.

LAS AMPUTACIONES EN HERIDAS DE GUERRA

Juan Pablo Borrero
Ortopedista y Traumatólogo
Günter Schuelein
Ortesista - Protésista (Cat. I)

Proceso de toma de decisiones de salvamento vs. amputación

Las amputaciones por heridas de guerra son difíciles y diferentes a las amputaciones en un traumatismo civil. Cualquier cirujano que trata a heridos de guerra debe reconocer que algunas culturas tienen una opinión diferente sobre la amputación de extremidades. Los pacientes o los familiares de estos pueden preferir una extremidad inútil a una prótesis funcional, mientras que otros prefieren morir a causa de sus heridas en vez de sufrir una amputación. Otros quieren conservar el miembro amputado por razones religiosas. Estos puntos de vista deben ser aceptados y acomodados en la toma de decisiones.

Los tres objetivos primarios de una amputación en heridas de guerra, por orden de prioridad, son:

- Para extirpar el tejido muerto y contaminado.
- Para poder realizar la sutura primaria tardía.
- Para dejar un muñón aceptable para el ajuste de una prótesis

El criterio quirúrgico es particularmente delicado en el caso de salvar la extremidad. Las siguientes indicaciones aquí expresadas se basan en experiencias y ofrecen solamente una guía. La decisión del cirujano debe tener en cuenta todas las circunstancias reales del momento.

Cuando hay un gran retraso del paciente para llegar a los cuidados médicos, las heridas pútridas son frecuentes, pero la gangrena gaseosa clínica es rara. Un síndrome común y dramático es fiebre, confusión y la anemia asociada a heridas infectadas. Esto debe ser etiquetado como "toxemia" o "septicemia". Es raro encontrarlo fuera de la cirugía de guerra y la literatura médica no lo describe frecuentemente, no por su naturaleza benigna, sino por las condiciones adversas en que se plantea. La escisión incompleta del tejido desvitalizado en la amputación primaria causa el mismo síndrome. Cuando se pasa por alto, si no es fatal, puede resultar en una amputación mayor.

Los torniquetes aplicados en el escenario de la herida por más de dos horas plantean un dilema serio al cirujano. ¿Se retira el torniquete y se corre el riesgo de insuficiencia renal por mioglobinemia o se amputa por encima del torniquete? Una pauta razonable podría ser que si un torniquete ha estado in situ durante más de seis horas, sin que haya sido liberado cada hora, el miembro debe ser amputado proximal al lugar de

aplicación del torniquete. Sin embargo, si ha transcurrido menos tiempo, todo el miembro aún está en peligro; después de la cirugía, el cirujano debe observar al paciente cuidadosamente y estar preparado para realizar una amputación proximal en una fecha posterior. Los trabajadores de primeros auxilios deben ser instruidos para que la aplicación del torniquete genere el beneficio esperado de evitar un shock hemorrágico o la muerte y para que no genere un daño adicional en la extremidad.

Amputación vs salvamento

Desde el siglo XVI Ambroise Paré (1540) ya postulaba algo que sigue siendo válido en el manejo de lesiones severas por alta energía en los tejidos de las extremidades: irrigación abundante, desbridamiento cuidadoso de todo el tejido desvitalizado, estabilización de la fractura y cubrimiento de la herida (Paré hablaba de empaquetamiento en esa época). Estudios realizados por Malgaigne (1832) mostraron un 52% de mortalidad en amputaciones en gran parte asociada a sepsis. Con el advenimiento de la anestesia (1946) y las teorías de la asepsia, teoría microbiana y la invención de los antibióticos, la morbimortalidad asociada a las lesiones de guerra en extremidades se fue reduciendo. H. Winnett Orr en la primera guerra mundial y Trueta en la guerra civil española reportaron reducción de la tasa de mortalidad por sepsis en lesiones severas de extremidades a un 0.6%. Con el advenimiento de la reconstrucción vascular en la segunda guerra mundial y el desarrollo de técnicas de microcirugía y colgajos libres vascularizados (Daniel y Taylor 1973) se redujo en forma significativa la incidencia de amputaciones en lesiones de extremidades en trauma de alta energía. Los avances en reconstrucción ósea, especialmente con el uso de tutores externos en fracturas abiertas con gran daño del tejido óseo en los miembros inferiores, mediante técnicas de transporte y alargamiento óseo, también contribuyeron en la reducción de la frecuencia de amputaciones (Ilizarov, Wagner, Schanz, tubulares e híbridos). Cada día hay más avances en el desarrollo de métodos de estabilización, provisionales y definitivos que junto con el conocimiento de la biología de los tejidos hace que casi cualquier lesión ósea sea tratable.

Tras los estudios de Gustilo y Anderson (1976 – 1984) y la postulación de su clasificación de fracturas abiertas, en los que se demostró que las fracturas abiertas grado III tienen el peor pronóstico para infección, no unión y amputación, diversos autores comenzaron a desarrollar estudios para analizar la incidencia de amputaciones en lesiones severas de extremidades y encontraron que muchos de estos pacientes eran amputados tardíamente tras largos y costosos esfuerzos para salvar sus extremidades. Tomando como referencia los estudios de Caudle y Stern (1987), Lancaster et ál., Lange et ál. (1989), Edwards et ál. y Helfet et ál. (1990), y analizando los resultados de sus estudios, de un total de 113 pacientes tratados por fracturas abiertas grado III sumando la casuística de todos ellos, un total de 67 pacientes (59%) fueron amputados y de estos 43 en forma inmediata y 24 en forma tardía. Esto es 64% del total de amputados en forma inmediata y 36% en forma tardía. Estudios posteriores han mostrado porcentajes entre el 9 y el 40% de falla en el salvamento de la extremidad. Tras estos hallazgos algunos se preguntaban si no estaría triunfando la técnica sobre la razón” (Hansen, 1987). Para otros llamaban la atención los costos que representaba todo el tratamiento de salvamento de una extremidad para luego obtener una pobre función o tener que realizar una amputación tardía (Bondurant et ál., 1988). Pero, ¿quién es capaz de darle valor monetario a una extremidad? Georgiadis (1993) y Fairhurst (1994) en estudios comparativos entre pacientes amputados en forma primaria y aquellos sometidos a procedimientos de salvamento de fracturas abiertas grados III, B y C encontraron mejores puntajes en pruebas de calidad de vida (General Well Being Schedule) y de función en el grupo sometido a amputación primaria. Otros autores han sugerido que los pacientes amputados muestran unos niveles de calidad de vida adecuados, incluso mejores al compararlos con los que han sido sometidos a salvamento de la extremidad.

Con esto surgía la pregunta de cómo predecir en qué pacientes el pronóstico va a ser malo y en qué pacientes va a ser bueno. Por esta razón varios autores diseñaron diversos índices para tratar de predecir malos resultados que finalmente van a llevar a una amputación tarde o temprano o un buen resultado funcional que permita preservar la extremidad.

Lange postuló las indicaciones para amputación primaria en fracturas abiertas grado III C. Hablaba de indicaciones absolutas e indicaciones relativas. Como absolutas mencionaba la lesión anatómica completa del nervio tibial posterior en el adulto y la lesión severa de los tejidos de la extremidad con tiempo de isquemia superior a seis horas. Como indicaciones relativas postuló politrauma severo asociado, trauma severo de pie ipsilateral y expectativa de tiempo prolongado para una reconstrucción ósea y de los tejidos blandos. Planteaba que una indicación absoluta o dos relativas indicaban una amputación. Ante la dificultad de comprobar una lesión completa del tibial posterior que puede corresponder a una neuroapraxia, y dados los avances en reconstrucción ósea y de tejidos blandos, estas indicaciones dejaron de tener una validez completa al definir una amputación. Otros autores desarrollaron diferentes índices: el MESI (Mangled Extremity Syndrome Index) (Gregory et ál., 1985), PSI (Predictive Salvage Index System) (Howe et ál., 1987), LSI (Limb Salvage Index) (Russell, 1991), MESS (Mangled Extremity Severity Score) (Johansen et ál., 1990) y NISSA (McNamara et ál., 1994). La mayoría han sido criticados por ser complejos y de difícil aplicación en urgencias, requieren un conocimiento completo de las lesiones del paciente, incluso hallazgos quirúrgicos que no permiten tomar decisiones antes de llegar al quirófano y algunos parámetros pueden ser subjetivos. Algunos están basados en estudios retrospectivos, tienen baja sensibilidad y especificidad, además de baja validación en la literatura.

Múltiples estudios en los últimos veinte años han mostrado qué pasa con los pacientes amputados al compararlos con aquellos en quienes se ha realizado salvamento. Un metaanálisis realizado por el Evidence-Based Orthopaedic Trauma Working Group reportó los siguientes datos: el tiempo de estancia hospitalaria es más corto para paciente con amputación primaria. El costo inicial de tratamiento de salvamento es significativamente más alto que el de la amputación primaria. Los pacientes sometidos a salvamento requirieron más cirugías y rehospitalizaciones, pero los puntajes funcionales fueron similares en los dos grupos. A pesar de que la mayoría de los pacientes prefirieron inicialmente el salvamento de su extremidad, un 75% de los que tuvieron tratamiento de salvamento fallido mencionaron que en retrospectiva hubieran preferido la amputación primaria.

El más usado y validado es el Mangled Extremity Severity Score (MESS, tabla XVIII.1). Es simple y fácil de aplicar, es muy sensible, pero poco específico. El NISSA es una modificación del MESS que agrega el parámetro de lesión neurológica del tibial posterior, lo cual lo hace más sensible. Sin embargo, tiene inferior validación en la literatura que el MESS.

FACTOR	PUNTOS
Lesión esquelética/Tejidos blandos	
Baja energía (arma fuego baja velocidad)	1
Mediana energía (fractura abierta múltiple)	2
Alta energía (arma de fuego alta velocidad – aplastamiento)	3
Muy alta energía y contaminación	4
Isquemia en la extremidad	
Pulso reducido o ausente, con perfusión normal	1
Sin pulso, llenado capilar disminuido	2
Frialdad, parálisis, falta de sensibilidad	3
Se duplica el valor si la isquemia es mayor de 6 horas	
Shock	
Tensión sistólica siempre mayor de 90 mm Hg	0
Tensión sistólica transitoriamente menor de 90 mm Hg	1
Tensión sistólica persistentemente menor de 90 mm Hg	2
Edad en años	
Menor de 30	0
30 a 50	1
Mayor de 50	2
Un puntaje de 7 o mayor predice una amputación	

Tabla XVIII.1
Índice de MESS.

Fuente: De Johansen K, Daines M, Howey T, et ál. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. J Trauma 30:568, 1990.

El consenso general con respecto a estos índices es que se deben tomar como una guía, pero no como un factor absoluto y único para tomar la decisión de una amputación (Shawen et ál., 2010). Tienen importancia desde el punto de vista médico-legal, por lo cual se recomienda que a todo paciente atendido con una lesión severa en una extremidad se le calcule el índice pronóstico de amputación y que el resultado sea claramente anotado en la historia clínica desde su valoración inicial.

¿Qué hacer si los índices tampoco son un elemento definitivo para decidir una amputación o un salvamento? La prioridad ante un paciente con una lesión severa de una extremidad por una mina, tenga ya una amputación o no, es salvar la vida. La atención inicial adecuada con una reanimación en las primeras cuatro horas es fundamental para este fin y un factor decisivo en el salvamento de la extremidad. A pesar de la recomendación general de no usar torniquete para control del sangrado, sino presión sobre la herida, recientemente se ha demostrado que el uso de un torniquete, colocando un elemento adecuado y siguiendo un protocolo para su utilización, disminuye significativamente la incidencia de muerte tras una lesión por una mina antipersonal. (Kragh Jr.). El tiempo que transcurre entre la lesión y la llegada al quirófano es inversamente proporcional al pronóstico de salvamento de una extremidad severamente traumatizada, o de la vida.

Lo ideal es que el paciente sea evaluado por un equipo multidisciplinario y con experiencia en atención de pacientes con politrauma y trauma severo de las extremidades (Lange, 1989). El paciente y sus lesiones deben ser evaluados en forma exhaustiva, haciendo lo posible para obtener la información necesaria. Es muy común

que en pacientes politraumatizados se pasen por alto lesiones menores que, si no son identificadas y manejadas a tiempo, pueden aumentar la morbilidad. Esta evaluación debe hacerse inicialmente y también en su evolución, ojalá por más de un cirujano, sobre todo si no hay experiencia.

Evaluación inicial para definir si una extremidad es salvable o existe la necesidad de amputar

Aplicar un índice pronóstico. Se recomienda el MESS, pero se debe analizar de cada uno de los siguientes aspectos:

- La presencia de shock y su tiempo de evolución: este factor influye negativamente en la viabilidad de una extremidad severamente traumatizada.
- La presencia de isquemia y su tiempo de evolución: una isquemia superior a seis horas hace casi imposible salvar una extremidad sin generar morbilidad asociada a las complicaciones de reconstrucción vascular tardía.
- El tiempo de evolución de las lesiones: a mayor tiempo hay más riesgo de isquemia e infección. Un mayor tiempo de llegada al sitio de atención también reduce el pronóstico de supervivencia, prolonga el tiempo de isquemia y de shock. El tiempo aumenta el riesgo de infección.
- La magnitud de la lesión de los tejidos blandos y del hueso: cuanto mayor sea el compromiso de los tejidos blandos con aumento de la dificultad para cubrir el tejido óseo expuesto peor va a ser el pronóstico. La presencia de lesión completa del nervio tibial posterior, sumado a otras lesiones es un factor de mal pronóstico funcional tras el salvamento de una extremidad. De igual manera, el compromiso muscular extenso o de los tendones empeora el pronóstico funcional.
- Evaluar el grado de contaminación del área lesionada: a mayor contaminación mayor riesgo de infección severa, que puede obligar a una amputación. En estos dos últimos aspectos es importante recalcar la importancia de un desbridamiento completo y un lavado profuso. Es fundamental dejar la herida abierta y hacer evaluaciones cada 48 a 72 horas para documentar la evolución y tomar las decisiones pertinentes.
- Evaluar la presencia de otras lesiones de la extremidad, especialmente del pie: Cuando el pie del lado de la lesión está severamente comprometido, sobre todo si tiene lesiones plantares o en el retropié, el pronóstico funcional empeora. Igualmente, la presencia de otras fracturas y lesiones articulares pueden empeorar el pronóstico funcional de la extremidad y, por tanto, inclinar la balanza hacia una amputación.
- Evaluar el compromiso de las otras extremidades: este es un factor determinante en el pronóstico funcional para la marcha de un paciente. Muchas veces una pierna amputada, a la cual se le ha adaptado una prótesis, se puede convertir en la extremidad con mejor condición ante una lesión severa de la otra extremidad.
- Tener en cuenta el compromiso de otros órganos y sistemas: ante la presencia de otras patologías o complicaciones del trauma, puede llegar a hacerse inviable la realización de procedimientos de salvamento de una extremidad.

Evaluación en la evolución del paciente para definir la viabilidad de una extremidad

Cuando se ha tomado la decisión de preservar la extremidad, se debe realizar un seguimiento estricto de la evolución del paciente y de su extremidad. El factor más importante está definido por el hecho de que las lesiones en los tejidos blandos van más allá de lo que se puede evidenciar en el primer lavado y desbridamiento. Por esta razón, en un segundo procedimiento e incluso un tercero, se puede evidenciar progresión de la necrosis. Esto se debe a que a pesar de no requerir una reparación vascular, las fracturas abiertas grado III B usualmente tienen lesiones arteriales de vasos menores y a que los vasos continúan un proceso de trombosis incluso 48 horas después del trauma. Esto lleva a necrosis muscular que no se puede evaluar en un primer lavado. De igual manera, el alto grado de contaminación de las heridas y la presencia de material biológico, incluso excrementos en el artefacto explosivo, puede generar una infección que puede obligar a una amputación.

Si durante el seguimiento de la evolución del paciente en el cual se ha decidido un salvamento de la extremidad se evidencia un progreso muy lento, se debe considerar una amputación secundaria como una opción de tratamiento. Algunos estudios han sugerido que pacientes con amputaciones tempranas muestran mejores resultados funcionales y mayor satisfacción con su calidad de vida que aquellos no amputados con lesiones severas o amputados tardíamente (Fairhurst, 1994).

En el seguimiento de la evolución de un paciente en quien se decidió un salvamento de una extremidad severamente traumatizada siempre hay que pensar en cuál va a ser la función de esa extremidad y si no tendría una mejor función con una buena rehabilitación protésica después de una amputación adecuadamente indicada y realizada. Se debe tener siempre en cuenta que una amputación no es necesariamente el fracaso de un tratamiento, sino el inicio de uno nuevo, una alternativa que le va a permitir al paciente preservar su vida y recuperar parte de funcionalidad.

En resumen, se debe preservar la extremidad si esta se considera anatómica y fisiológicamente viable (va a ser funcional). Esto se refiere a una extremidad inferior con un pie con sensibilidad plantar y capacidad motora suficiente que haga la extremidad útil y que no tenga dolor. Este último factor es fundamental al considerar la función de una extremidad y la calidad de vida de un paciente. Por el contrario, se debe considerar la amputación si es muy predecible un mal resultado funcional y una extremidad dolorosa. Siempre prima el criterio clínico idealmente basado en la experiencia del grupo multidisciplinario/interdisciplinario. Es preciso recordar que el salvamento de una extremidad tiene un riesgo inherente que puede generar mayor morbilidad e incluso mortalidad. En algunos casos, medidas "heroicas" pueden tener resultados catastróficos para un paciente.

Equipo multidisciplinario

En medicina, este término se utiliza para describir el enfoque de la planificación del tratamiento que incluye una cantidad de médicos y otros profesionales de la atención de la salud, que son expertos en distintas especialidades (disciplinas).

Equipo Interdisciplinario

Es un conjunto de disciplinas conexas entre sí y con relaciones definidas, a fin de que sus actividades no se produzcan en forma aislada, dispersa y fraccionada.

Estos factores son predictivos de un mal resultado funcional (Shawen et ál., 2010):

- Bajo umbral de dolor.
- Necesidad de colgajos a distancia.
- Rigidez articular.
- Pérdida extensa de tejidos blandos.
- Infección tardía.

No obstante, quedan algunos interrogantes por resolver:

¿Es la lesión del nervio tibial posterior un factor determinante en el pronóstico?

No en forma aislada. Sin embargo, es un factor a tener en cuenta junto con otros parámetros en el momento de decidir la amputación. Esto se debe a que en una evaluación inicial no siempre es posible determinar si hay una lesión completa anatómica del nervio; podría tratarse de una lesión parcial o una neuroapraxia. Además, no todo paciente con una lesión del tibial posterior tiene mala función o desarrolla complicaciones asociadas a esta.

¿El tiempo de isquemia transcurrido hace viable una reconstrucción vascular?

Al respecto hay que anotar varios hechos:

1. Un síndrome compartimental asociado a una lesión vascular no tratada empeora el pronóstico funcional de la extremidad.
2. Cuando se practica una revascularización en un paciente que ha permanecido con isquemia en una extremidad por más de seis horas, el riesgo de un síndrome de reperfusión es alto y la morbilidad que este genera se suma a la del trauma.
3. Una reconstrucción tardía también aumenta el riesgo de sepsis. Teniendo en cuenta estas posibles complicaciones, es necesario analizar si el estado general del paciente permite y da tiempo a una reconstrucción vascular. En este aspecto es más adecuado realizar control de daño y esperar a que el paciente se encuentre en una mejor condición.

¿Cuál es el estado de los tejidos blandos?

La incidencia de complicaciones en la extremidad se reduce y el pronóstico mejora si se realizan reconstrucciones tempranas de tejidos blandos. Esto se refiere al cubrimiento de fracturas abiertas. En estudios realizados al respecto, se ha sugerido que el tiempo ideal para cubrimiento está entre tres y siete días (Gopal et ál., 2004, Langworthy et ál., 2004). Está demostrado que cubrimientos posteriores a siete días aumentan la incidencia de infección y pseudoartrosis de fracturas abiertas. Por esta razón, si la condición general del paciente, o la condición local de la herida (refiriéndose especialmente a la presencia de infección), no han permitido su cubrimiento después de siete días, es mejor pensar en la posibilidad de una amputación. Cuando existen lesiones muy extensas de tejidos blandos que requieren grandes colgajos a distancia, es necesario preguntarse si es posible realizar tempranamente este tipo de procedimientos sin aumentar la morbilidad en el paciente, bien sea por complicaciones del mismo trauma u otras condiciones médicas. Si la respuesta es negativa, es mejor pensar en una amputación. Asimismo, los procedimientos previos en tejidos blandos para salvamento en una extremidad pueden alterar la piel que se va a usar posteriormente para el cierre de una amputación, o la piel de áreas que van a soportar presión al usar la prótesis.

¿Es posible una reconstrucción ósea?

Con los avances en reconstrucción ósea con fijadores externos mediante técnicas de resecciones de segmentos con osteomielitis u osteonecrosis, acortamientos agudos para facilitar el cierre de defectos en los tejidos blandos, transportes o alargamientos

óseos para recuperar la pérdida de tejido óseo y las técnicas de artrodiastasis para preservar la movilidad en articulaciones con destrucción severa, es posible reconstruir lesiones que hace algún tiempo obligaban a una amputación. Por esta razón, a la luz de las opciones arriba descritas, la condición del tejido óseo de los huesos largos y las grandes articulaciones ha perdido importancia al considerar la necesidad de una amputación.

¿El paciente y su familia ya autorizaron la amputación?

Aspectos médico-legales. Siempre que el estado de conciencia o la condición mental del paciente lo permitan, este debe participar de la decisión de la amputación y debe formar un consentimiento informado. De igual manera si la familia o algún familiar del paciente están presentes se les debe informar y pueden participar de la decisión si el paciente así lo quiere. Si el paciente no está consciente, se trata de un menor de edad o su estado mental no lo permite, es la familia quien debe autorizar. En ausencia de la familia es pertinente realizar una junta médica en la que participe todo el grupo que atiende al paciente. El análisis que lleva a tomar la decisión de la amputación debe registrarse detalladamente en la historia clínica junto con la descripción de las lesiones, circunstancias, hechos, condiciones locativas para la atención, opciones de remisión y transporte, recursos locales, tiempos, testigos y el nombre de los participantes de la decisión. Si es posible se deben tomar fotografías de las lesiones y de las radiografías para que estas formen parte de la historia clínica.

Amputación secundaria

Es la que se realiza cuando se ha decidido no amputar en la fase inicial de tratamiento en espera de la evolución de la lesión y se han realizado las primeras intervenciones necesarias para preservar la extremidad (desbridamientos, fijaciones óseas iniciales con tutores, revascularización). El paciente no evoluciona a una mejoría y la condición de la extremidad o la condición general del paciente se deterioran.

Indicaciones de amputación secundaria

- Infección no controlable. Sepsis de tejidos blandos no controlable, fascitis necrotizante, gangrena gaseosa.
- Isquemia progresiva irreversible (necrosis muscular extensa).

Al considerar las infecciones se debe tener en cuenta algunos factores que aumentan el riesgo de infección e isquemia:

Factores que aumentan el riesgo de infección

- Grado de contaminación inicial.
- Desbridamientos tardíos o insuficientes.
- Presencia de material biológico extraño en la herida.
- Tiempo para la atención inicial.
- Isquemia.
- Estado nutricional e inmunológico del paciente.
- La presencia de otras patologías.

Factores que aumentan el riesgo de amputación en trauma vascular

- Oclusión arterial
- Síndrome compartimental
- Exposición de la rafia o el injerto
- Infección en el sitio de la radio o injerto.

Amputaciones tardías

Son las que se deben realizar cuando se han adelantado o terminado los tratamientos reconstructivos necesarios para la recuperación anatómica y funcional de la extremidad.

Indicaciones para amputación tardía

- Mala función.
- Extremidad dolorosa.
- Infección crónica no tratable (osteomielitis intratable con gérmenes multirresistentes, panosteomielitis).
- Pseudoartrosis no tratable que genera una alteración funcional importante.
- Deformidad severa no tratable.
- Ulceración crónica por deformidad o ausencia de sensibilidad.

Miembro superior

Los índices pronóstico no se han utilizado sistemáticamente para lesiones en el miembro superior; sin embargo, su aplicación puede tener valor médico-legal. Los criterios de amputación en miembro superior varían en relación a la diferencia en función: sensibilidad, desplazamiento espacial y manipulación de objetos. La mano tiene un aspecto cosmético también y para muchos pacientes cobra un valor importante la alteración en la imagen corporal que se produce al perder un miembro superior. Es más fácil ocultar la ausencia de un miembro inferior que la de una mano. Es frecuente que los pacientes rechacen las prótesis para miembro superior por su aspecto, o que al usarlas las cubran con guantes.

Al decidir la amputación de un miembro superior se deben considerar todos los parámetros descritos para el miembro inferior y encaminar un salvamento a preservar un segmento sensible y con capacidad de pinza o amputar cuando esto no es posible. El equipo interdisciplinario, con el paciente, debe evaluar todas las posibilidades posibles. Por otra parte la preservación de cualquier dedo de la mano con sensibilidad, movimiento y sin dolor, puede permitirle al paciente manipular objetos.

Cirugía de amputación (niveles y técnicas)

Cuando se ha tomado la decisión de realizar una amputación, se debe tener presente que este no es el procedimiento final de un tratamiento, sino el inicio de un tratamiento alternativo al salvamento de la amputación. Nuevamente, al igual que en el proceso de decisión de salvamento de la extremidad, cuando se va a decidir el nivel de una amputación y la técnica a utilizar, se debe pensar en la función que va a proveer ese muñón para el soporte indoloro y cómodo de una prótesis. En otras palabras, la prioridad es lograr un muñón aceptable. Para esto sería importante que el cirujano que con frecuencia va a realizar procedimientos de amputación tenga un conocimiento al menos básico del proceso de rehabilitación y reintegración sociolaboral del paciente amputado. Al identificar con el equipo interdisciplinario cuáles son los factores que le van a permitir o limitar a un paciente el uso de una prótesis, va a poder elegir el procedimiento quirúrgico más adecuado. No hay nada más devastador para un paciente amputado que tener que someterse a una nueva amputación para cambio de nivel cuando su muñón no le permite el uso funcional de una prótesis.

Un muñón debe tener estas características:

- *Ausencia de dolor.* Uno de los factores que más limitan la utilización de una prótesis

es la presencia de dolor. Este puede estar generado por un pobre cubrimiento con tejidos blandos, manejo inadecuado del nervio (sección distal del mismo), la presencia de prominencias óseas por un inadecuado corte óseo, la formación de exostosis por mal manejo del periostio y un mal proceso de rehabilitación preprotésica que deje un muñón doloroso, atrófico o con fibrosis.

- *Forma adecuada.* La presencia de muñones demasiado cónicos con el hueso prominente distal, muñones con superficie irregular o la presencia de colgajos de tejidos blandos redundantes pueden limitar la adaptación de la prótesis. Es ideal un muñón en forma cilíndrica que se logra con terapia y vendaje de compresión.
- *Buena calidad de la piel y de los tejidos blandos.* Muñones muy cicatrizados, con fibrosis en los tejidos o con piel de pobre calidad en zonas de presión o roce (áreas de injertos libres de espesor parcial) hacen que la piel se lesione con facilidad dificultando el uso continuo de la prótesis.
- *Longitud adecuada.* El nivel ideal continúa existiendo para todas las amputaciones. El advenimiento de nuevos materiales para la elaboración de sockets y el uso de componentes modulares que se pueden combinar en forma muy versátil para ensamblar las prótesis (rodillas, adaptadores, pies) permiten que pacientes que anteriormente presentaban dificultades en el proceso de adaptación de la prótesis, hoy en día puedan tener prótesis con facilidad. Esto se cumple con la disponibilidad de múltiples opciones que se han desarrollado con el trabajo del equipo interdisciplinario. De todas maneras, siempre se debe tener en cuenta que un muñón demasiado corto genera inestabilidad de la prótesis sobre el muñón (angular y rotacional), dificultades para la suspensión de la prótesis e incomodidad en el paciente. Siempre que se obtenga, junto con el análisis de marcha, un mayor brazo de palanca y una mayor superficie de contacto con el socket, se va a lograr un mejor control de la prótesis, una mejor suspensión y un menor consumo de energía.
- *Evitar rigidez o deformidad articular.* Así como una articulación rígida, con deformidad o dolor limitan la marcha en un paciente no amputado, estos generan una mayor alteración funcional en el amputado. Las lesiones óseas y articulares proximales al nivel de amputación deben manejarse de igual forma en que se hace en un paciente no amputado. En ocasiones se tiende a menospreciar este tipo de lesiones pensando erradamente que la amputación implica una alteración que no le va a permitir al paciente el uso del segmento remanente de la extremidad, cuando la realidad es completamente lo opuesto: el paciente necesita el resto de su extremidad en mejor condición posible para lograr una buena rehabilitación.
- Siempre que sea posible, se deben hacer todos los esfuerzos para preservar la rodilla en el miembro inferior y el codo en el superior.

En la amputación se deben tener en cuenta estos principios quirúrgicos generales de amputación:

- *Uso de torniquete durante la cirugía.* Se recomienda el uso de torniquete durante la cirugía aún en presencia de tejidos isquémicos en la extremidad, ya que el sangrado que se presenta durante el procedimiento puede generar mayor morbilidad. Usualmente, el torniquete se utiliza por un tiempo no mayor de 15 minutos desde el inicio de la incisión hasta que se ligan los vasos mayores. Luego se suelta el torniquete y se inicia la hemostasia de los vasos menores.
- *La longitud.* Debe permitir la adaptación de una prótesis funcional. A mayor longitud del muñón mayor brazo de palanca, mayor estabilidad y mayor superficie de contacto para la suspensión de la prótesis. A mayor longitud menor consumo energético. Más adelante se discutirán las longitudes "ideales" para cada nivel.
- *Los colgajos.* La longitud de los colgajos debe permitir un cierre sin tensión. Al respecto, existen varias consideraciones. El edema que presenta el segmento a

amputar, ocasionado por el trauma y la reanimación, obliga a que los colgajos tengan que ser un poco más largos de lo que se requiere en una amputación electiva en ausencia de trauma y edema. Es de esperar que en el posoperatorio, el edema se incremente generando tensión e isquemia en los colgajos. Esta isquemia se asocia tanto al edema como al trauma inicial. Por esta razón, cuando los tejidos blandos en el nivel de amputación elegido se encuentran muy inflamados por el trauma, es mejor dejar unos colgajos más largos y no hacer un cierre primario, ya que siempre será posible hacer una remodelación de los colgajos en un procedimiento posterior que logre un cierre sin tensión después de resecar la piel redundante. Es mejor esto que tener que acortar más el hueso o tener que cambiar de nivel en presencia de una necrosis o retracción de los colgajos. En trauma, los colgajos no siempre se pueden diseñar con los patrones establecidos por las técnicas quirúrgicas convencionales; en muchas oportunidades es necesario adaptarse a los tejidos que han quedado sanos para realizar el cierre del muñón. Si se logra un buen cubrimiento, con un buen acolchado del hueso y se respete el aporte vascular de dichos colgajos, cualquier diseño es válido.

- *Músculo, fascia y grasa.* La fascia se secciona al mismo nivel de la piel. La grasa del tejido celular subcutáneo no requiere un manejo especial, excepto cuando es redundante e interfiere en el afrontamiento de los colgajos de piel durante el cierre, en estos casos se puede resecar con una tijera una pequeña cantidad de la grasa que se encuentra en el borde del colgajo. La grasa necrótica debe ser desbridada. Con respecto al músculo, cuando se pueden realizar técnicas estándar de amputación, generalmente los colgajos musculares disminuyen su espesor a medida que se acercan al tendón; por tanto, no hay necesidad de remodelar el tejido muscular para realizar la mioplastia o la miodesis. Siempre es mejor tratar de conservar todo el vientre muscular íntegro al menos hasta la unión miotendinosa para facilitar el cierre. Esto se puede cumplir para el colgajo de los cuádriceps en amputaciones transfemorales y para el colgajo posterior de tríceps sural en amputaciones transtibiales. Por el contrario, cuando la lesión de la extremidad obliga a realizar colgajos no convencionales para el cubrimiento del extremo óseo, en ocasiones es necesario hacer cortes oblicuos del músculo para facilitar el afrontamiento. Estos cortes oblicuos tienen la desventaja de generar un mayor sangrado y hacer más dispendiosa la hemostasia. En miembro superior, el espesor de los colgajos musculares casi nunca es un problema en el momento del cierre.
- *Vasos.* Deben ser identificados, disecados y doblemente ligados con seda. El nivel de sección de los vasos debe estar proximal al nivel del corte óseo; de esta manera, en una revisión del muñón o en un trauma que sufra posteriormente el paciente, se evita lesión del vaso. No deben ligarse junto con el nervio pues la pulsación del vaso puede generar dolor neuropático.
- *Nervios.* Los nervios deben identificarse, disecarse proximalmente, traccionarse suavemente y seccionarse con bisturí lo más proximalmente posible, dejando que se retraiga entre los tejidos blandos. El nervio ciático está acompañado de un vasa nervorum importante que puede generar un hematoma en el posoperatorio. Por esta razón, algunos autores recomiendan su ligadura. En mi experiencia personal no he encontrado complicaciones posoperatorias al ligar el ciático proximalmente antes de seccionarlo; por el contrario, he observado una reducción importante en la incidencia de hematomas en las amputaciones transfemorales y las desarticulaciones de rodilla. Una opción puede ser disecar proximalmente el vaso que acompaña al nervio ciático, pero esto aumenta el trauma sobre el nervio y no permite una sección bien próxima a este. Cuando se omite este manejo de los nervios, se presentan complicaciones de muñones dolorosos, dolor fantasma y la formación tardía de neuromas que deterioran la calidad de vida del paciente y limitan el uso de la prótesis.
- *Hueso.* Prominencias óseas que no son acolchadas por los tejidos blandos deben ser remodelados en su extremo de tal manera que no generen tensión sobre la

piel o áreas de presión durante el uso de la prótesis. Esto se hace absolutamente necesario en la amputación transtibial en la que siempre se debe hacer un bisel anterior de al menos un tercio del diámetro anteroposterior de la tibia. El bisel no debe comprometer más de la mitad de dicho diámetro. Los bordes del corte óseo deben ser limados con una raspa hasta redondearlos levemente evitando rebordes con filo. El perióstio no debe retraerse proximalmente antes de la osteotomía, pues puede generar la formación de exostosis en el posoperatorio tardío. Cuando existen fracturas en el segmento en el cual se va a realizar la amputación, si el fragmento distal a la fractura está adecuadamente adherido a los tejidos blandos y si su preservación contribuye a mejorar la longitud del muñón, se debe realizar una fijación de dicha fractura. Esto se hace siempre que los tejidos blandos distales permitan un cierre adecuado.

- *Hemostasia.* Adicional a los vasos mayores, se debe controlar el sangrado de cualquier vaso menor que pueda generar un sangrado o hematoma posoperatorio. Algunos vasos perforantes son de difícil control, por lo cual es útil el uso de puntos de transfixión. En el canal óseo diafisario no debe manipularse pues esto generalmente aumenta el sangrado. No recomiendo el uso de cera ósea, puesto que puede generar reacción a cuerpo extraño en el posoperatorio tardío; debe usarse solo en los casos en que un sangrado importante del canal no se detenga. Generalmente, es suficiente aplicar presión distal el canal por algunos segundos para que pare el sangrado. En algunos casos, cuando se identifica un punto de sangrado en el borde del canal, se puede usar el electrobisturí para cauterizar un vaso sangrante en este nivel.
- *Cierre del muñón.* Con respecto a cuándo cerrar un muñón en forma primaria y cuándo no hacerlo, la recomendación general es no cerrar. Se debe recordar que la lesión de los tejidos blandos por trauma de alta energía usualmente va más allá de lo que se puede identificar durante la primera evaluación. A lo anterior se suma la alta contaminación que tienen las lesiones por mina. Esta situación se agrava en forma proporcional al tiempo de evolución. Además, el edema que se desarrolla durante las 48 horas siguientes al trauma puede generar isquemia y pérdida de los colgajos de la piel y del músculo al tensionarse después del cierre. Lo recomendable es que, en un segundo o tercer tiempo, una vez se ha logrado retirar todo el tejido desvitalizado, ha cedido parcialmente el edema y se está seguro de la ausencia de una infección, se puede realizar el cierre primario tardío. Todo el tejido desvitalizado debe retirarse antes del cierre y luego debe lavarse profusamente el muñón. Cuando se hacen cierres primarios tardíos, se debe diseccionar digitalmente entre los grupos musculares en búsqueda de colecciones (hematomas, seromas o pus) En un paciente joven con buena vascularidad en su extremidad, se puede realizar una miodesis (fijación del colgajo muscular al hueso). Sin embargo, es más prudente realizar una mioplastia (afrentamiento de tejido muscular sobre tejidos muscular para cubrir el extremo del hueso) cuando se aprecia edema en los tejidos blandos, secundario a la onda explosiva. Hay que recordar que estos tejidos han recibido una gran cantidad de energía cinética de la explosión y se encuentran en un estado de reacción. Cualquier trauma adicional durante la cirugía o excesiva tensión durante el cierre pueden llevar a isquemia y posterior necrosis. Más adelante se mencionan algunos aspectos de técnicas de mioplastia y miodesis para cada nivel. Cuando el cirujano tiene la suficiente experiencia en cirugía de amputación en trauma aprende a reconocer aquellos casos en los que se puede hacer un cierre primario desde la primera atención quirúrgica. Esto exige que no haya edema, isquemia y que no exista contaminación ni infección en los tejidos en el sitio seleccionado para la amputación. Esta situación es de rara presentación después de una lesión por mina antipersonal. La sutura del muñón se debe realizar siempre con puntos separados (colchoneros o simples en la piel). Evitar los injertos de piel.
- *Drenaje.* Dejar un drenaje activo es importante para prevenir la formación de

hematomas y seromas. Nuevamente es importante mencionar que la presión que se produzca sobre los tejidos blandos puede deteriorar la viabilidad de estos. Una pequeña colección puede representar un cambio dramático en la perfusión de los tejidos blandos y llevar a una necrosis de los colgajos.

- *Vendaje.* El vendaje debe ser suave para evitar el aumento de la presión dentro del muñón. La presión debe ser uniforme en todo el muñón y debe buscar un molde simétrico. El vendaje puede ser blando (con elásticos) o duro (con vendas de yeso). Dado el riesgo de infección e isquemia en los colgajos después de un trauma por mina, personalmente prefiero el vendaje blando, que permite una vigilancia más fácil del muñón.

Niveles de amputación

Para algunos niveles se describen algunas características específicas de la técnica de amputación, ya que los principios generales han sido descritos anteriormente.

Amputaciones de pie y tobillo

Este nivel de amputación no es muy común en amputaciones por mina, sino en heridas por bala.

Retropié

- Cuando existe una pérdida severa en la anatomía ósea del pie, con fracturas, luxaciones y pérdida masiva del calcáneo y del talo, asociada además a pérdida de los tejidos blandos del talón (almohadilla plantar) la amputación se hace obligatoria. Este patrón de lesión, en algunas oportunidades con un antepié relativamente íntegro, es frecuente en las lesiones por mina y generalmente lleva a una amputación transtibial temprana o a un pie doloroso, deforme y con mala función cuando no se amputa.
- En presencia de fracturas en el retropié sin pérdida significativa de tejido óseo (talo y calcáneo), el criterio de amputación está dado por la integridad de la piel en el talón (almohadilla plantar). Si está preservada o se hace posible un cierre primario tardío de una lesión que preserve al menos parte de la almohadilla plantar, se debe intentar el salvamento.
- Cuando hay una fractura masiva del calcáneo, con pérdida ósea, osteonecrosis o infección y la piel del talón se encuentra en una condición aceptable, se puede intentar el cierre de la herida tardíamente (entre tres y siete días) realizando una resección de la tuberosidad posterior del calcáneo. Este procedimiento de calcanectomía parcial es ideal si se puede preservar parte de la superficie subtalar del calcáneo, si se puede preservar el proceso anterior del calcáneo articulante con el cuboides y si se tiene un mediopié íntegro o se puede obtener estabilidad de este mediante fijación y artrodesis. Si estas condiciones no se presentan, es preferible realizar la amputación.

Antepié y mediopié

- Cuando las lesiones del antepié dañan transversalmente el pie, se pueden realizar amputaciones o desarticulaciones de los artejos, remodelaciones transmetatarsianas o desarticulaciones de Lisfranc (tarsometatarsianas). Para esta última, es importante tratar de preservar la base del 5.º metatarsiano por la inserción del peroneus brevis que genera un balance de fuerzas en eversión del pie. Si no es posible preservarla, se puede intentar una tenodesis si el tendón está preservado. La condición de la piel de la planta es un factor importante a tener

en cuenta al definir estos niveles de amputación. Si la piel plantar está en mala condición, es mejor intentar un nivel más proximal. Los cubrimientos con la piel dorsal o con injertos dejan una piel de pobres resistencia al roce y a la presión o una piel insensible que se ulcera con facilidad impidiendo una buena función, generando dolor y alterando la calidad de vida del paciente.

- No recomiendo las desarticulaciones mediotarsianas (de Chopart). En los casos en que se ha perdido el pie a este nivel, si no es posible una desarticulación tarsometatarsiana, es mejor realizar una desarticulación de tobillo tipo Syme. La razón es que aun cuando se hayan realizado procedimientos de tenodesis de los extensores y alargamiento del tendón de Aquiles, se presenta deformidad en flexión que no permite el apoyo y dolor en las zonas de carga. Para que se pueda realizar esta desarticulación tipo Syme es fundamental que la almohadilla plantar esté en buena condición en cuanto a su integridad anatómica y su aporte vascular (rama calcánea de la arteria tibial posterior) y que la tibia distal no esté lesionada o se pueda reconstruir mediante osteosíntesis en caso de una fractura. Los colgajos anteriores para una desarticulación de tobillo no son aptos para el apoyo y generalmente tiene un mal resultado funcional. En caso de no tener una piel en el talón que permita la técnica de Syme, se prefiere una amputación transtibial.
- Los procedimientos de Boyd y Pirogof y sus modificaciones, que implican una desarticulación del tobillo, seguida de una artrodesis tibiocalcánea, buscan preservar la longitud de la extremidad y la preservación de la almohadilla plantar del talón, pero limitan el uso de una prótesis por la dificultad de disponer de un pie con una altura limitada que se pueda adaptar adecuadamente a una prótesis sin general una discrepancia en la longitud de los miembros inferiores. Además, el tiempo de recuperación es mayor al tener que esperar la consolidación entre el calcáneo y la tibia y puede desarrollar una pseudoartrosis que a su vez puede implicar nuevos procedimientos. El autor considera que una desarticulación de tobillo tipo Syme tiene mayores ventajas y un periodo de recuperación más corto, por lo cual no recomienda este tipo de procedimientos.
- Cuando existen lesiones longitudinales del antepié que preserven la longitud del pie y permitan un apoyo indoloro y estable del pie, se debe intentar preservar el antepié. Pacientes con dos metatarsianos mediales o tres laterales tienen una buena función en ausencia de dolor.

Niveles específicos en pie y tobillo

Transmetatarsiana: en trauma de guerra son raras las lesiones que permiten este nivel de amputación. Indicada cuando se han perdido más de dos rayos mediales o más de dos centrales.

- Usar piel plantar para el cierre.
- No usar injertos en áreas de presión. Pueden ser usados en el dorso.
- El corte de los metatarsianos se debe hacer en bisel.
- El corte de los metatarsianos debe ser oblicuo desde el primer metatarsiano, reduciendo la longitud progresivamente en el 2.º, 3.º, 4.º y 5.º (equidistante de las metatarsófalángicas).

Tarsometatarsiana (Lisfranc): este nivel de amputación no es muy común en amputaciones por mina. Es más común en heridas por bala. Para el cierre, se debe usar la piel plantar.

- Preservar las inserciones de los tendones peroneos (o tenodesarlos) y del tibial anterior.
- Preservar la base del 5º y del 2º metatarsianos.
- Puede ser necesario hacer un alargamiento fraccionado del Aquiles si no se pueden preservar los extensores.

Prótesis para amputación parcial de pie



Figura XVIII.1

Fuente: CICR

Generalidades

Son prótesis utilizadas para reemplazar dedos o segmentos del pie. Fabricadas en material flexible y termoplástico, establecen contacto directo con parte de la superficie del pie amputado o parte de esta.

Mejoran y equilibran el apoyo plantar, compensando la pérdida del brazo de palanca del antepié. Rellenan los espacios amputados mejorando la estética y evitan las deformaciones secundarias del resto del muñón.

Suelen utilizarse con el calzado habitual, al que se le pueden hacer modificaciones. En las amputaciones de niveles superiores a los dedos, las prótesis pueden sobrepasar el tobillo, ejerciendo funciones de relleno, suspensión, antiequino y control del muñón.

Por ser esta una amputación menor, su tiempo y funcionalidad en cuanto a la rehabilitación es muy corto. También puede utilizarse un calzado ortopédico para este tipo de amputación parcial de pie, con un relleno en el zapato para mejorar el despegue del pie. Es posible que el paciente pueda caminar o deambular con el muñón sin la prótesis.

Denominación

Prótesis para la amputación parcial o total del pie.

Descripción

El diseño de esta prótesis puede ser muy variado, dependiendo del tipo de amputación. Es una prótesis con material flexible que rellena el espacio amputado que queda en el interior del zapato, evitando los deslizamientos del muñón. Pueden incorporar otros elementos complementarios como cuña pronadora de antepié, soporte del arco interno y barra metatarsal.

Mecanismo de acción

- Una realineación de la posición del pie, evitando deformidades secundarias y logrando una buena estabilización del pie amputado en el interior del calzado.
- Un reparto de las cargas plantares, transfiriéndolas desde el antepié (que está sobrecargado) hacia el medio pie donde hay menos apoyo.
- Un aumento del brazo de palanca del antepié, lo que consigue compensar la pérdida estructural y restablecer la función en el antepié, mecanismo fisiológico que facilita el despegue del mismo.

Función

Sustituir el segmento amputado, rellenando el espacio de los dedos para prevenir deformidades secundarias, favoreciendo el apoyo plantar y consiguiendo una buena estabilización dentro del calzado durante la marcha.

Indicaciones

Pacientes con amputación total o parcial de pie.

Posibles complicaciones

Lesiones cutáneas como eritemas, úlceras por presión, dermatitis, etc.
Reacciones alérgicas a los materiales.

Recomendaciones de uso

- Utilizar siempre el tipo de calzado empleado durante la adaptación inicial de la prótesis, que habitualmente es calzado de serie.
- Mantener una buena higiene diaria de la piel y vigilar la aparición de cualquier cambio que pueda producirse en esta (enrojecimientos, erosiones, rozaduras, etc.).
- Mantener una higiene adecuada de la prótesis, limpiando con un paño húmedo y no utilizar disolventes ni productos agresivos que puedan dañar los materiales que la componen.
- No acercar la prótesis a fuentes de calor por peligro de deformación o inflamabilidad.

Desarticulación de tobillo tipo Syme

- Demarcar los colgajos de la siguiente manera: una línea anterior que siga el dorso de la articulación tibiotalar desde un punto un centímetro inferior al maléolo medial (tibial) hasta un punto un centímetro anterior a la punta del maléolo lateral (peroneo). Desde los mismos puntos, se traza una línea en sentido distal que se une en la planta del pie por delante de la almohadilla plantar del talón.
- Se incide la piel y los tejidos profundos hasta la articulación anteriormente y hasta el hueso en el resto de la incisión. Esta incisión compromete los tendones extensores en sentido transversal.
- Se disecciona desde la porción anterior de la incisión hacia los maléolos seccionando el ligamento deltoideo medialmente y el complejo ligamentario lateral lateralmente. Al seccionar el ligamento deltoideo se debe tener cuidado de no comprometer el paquete vasculonervioso que pasa por detrás del maléolo tibial. Este es el único

aporte vascular y sensitivo para el colgajo plantar con el que se va a cerrar el muñón. A medida que se exponen los tendones flexores posteriores al maléolo medial y los peroneos posteriores el maléolo peroneo, estos se seccionan.

- Se luxa la articulación tibiotalar hacia posterior y se inicia la disección lateral y medial de los tejidos blandos del talón disecándolos en forma roma con un disector de periostio y bisturí. La idea es levantar el periostio del calcáneo sin lesionarlo para evitar el daño de la estructura especializada para apoyo de la almohadilla plantar. En el aspecto posterior, durante la disección, se desinserta el tendón de Aquiles de la tuberosidad posterior del calcáneo con ayuda del bisturí (pegado al hueso) y se continúa en sentido plantar del calcáneo desinsertando el periostio hasta retirar completamente el pie. Hay que tener cuidado de no dañar la piel posterior durante la desinserción del Aquiles. El pie se va traccionando a medida que se realiza esta disección.
- Se exponen los maléolos y el borde anterior y posterior de la tibia, y con sierra (de Gigli, manual o neumática oscilante) se realiza una osteotomía transversa perpendicular al eje tibial que reseca ambos maléolos y la superficie distal de la epífisis tibial. Después de la osteotomía se vuelve a seccionar el remanente de los tendones flexores medial y lateralmente.
- Se liga la arteria pedía. No se deben ligar proximalmente las ramas de la arteria tibial posterior. Si hay sangrado de las plantares en el colgajo, estas se deben ligar o cauterizar distalmente en el borde del colgajo. Las ramas terminales del nervio tibial posterior se deben traccionar en forma muy suave si están visibles y seccionarlas, pero no se debe disecar proximalmente para no dañar el aporte sensitivo al colgajo del talón. Si se pueden identificar con facilidad los nervios peroneo profundo, superficial y safeno interno en el colgajo dorsal, se pueden traccionar suavemente y seccionar proximalmente. Se realiza hemostasia.
- Los bordes del hueso osteotomizado se redondean con una raspa. Se practican tres o cuatro perforaciones equidistantes en el borde anterior de la tibia y el peroné con una pinza de puntas o con una broca. Estos orificios se utilizan para anclar firmemente el colgajo del talón para evitar inestabilidad del mismo cuando el paciente inicie apoyo con o sin una prótesis.
- El cierre se realiza fijando el colgajo (que contiene el extremo del tendón de Aquiles) a los tejidos blandos adyacentes al borde posterior de la tibia. Luego se fija el borde anterior del colgajo (borde de la almohadilla plantar) a los orificios practicados. Se sutura el tejido celular subcutáneo y la piel.
- Se debe dejar drenaje a hemovac.
- Puntos clave: no dañar la circulación medial evitando disección del paquete del tibial posterior. Buscar la fijación del colgajo para que este sea estable una vez el muñón cicatrice. No dañar la estructura de la almohadilla plantar, la disección del calcáneo debe ser subperióstica.

En casos de contaminación severa, infección o cuando se presume que puede presentarse isquemia y posterior necrosis en el colgajo posterior al someterlo a tensión con el cierre, la desarticulación del tobillo puede dejarse abierta (o con un afrontamiento sencillo del colgajo) y realizarse en dos tiempos (como fue originalmente descrita). En este caso, en un primer tiempo se diseñan los colgajos de manera que queden ligeramente más largos y no se realiza la osteotomía de los maléolos. Luego, cuando los tejidos estén en mejor condición o cuando se haya controlado o descartado una infección, se completa el procedimiento resecaando los maléolos y remodelando los colgajos.

Prótesis para desarticulación de tobillo

Generalidades

Son conocidas también como prótesis para amputación tipo Syme. Son prótesis para remplazar el pie amputado a nivel de la articulación del tobillo. Suplen la función del tobillo-pie con capacidad de apoyo estático en bipedestación, apoyo dinámico durante la marcha, capacidad de amortiguación durante la fase de apoyo del talón y capacidad de acoplamiento-suspensión, que evita el pistonaje durante la fase de oscilación de la marcha.

La morfología del muñón proporciona un mecanismo de suspensión intrínseco y obliga a que el encaje tenga zonas depresibles o una ventana para permitir la entrada del muñón. Al encaje se le adapta un pie protésico específico para este tipo de amputación.

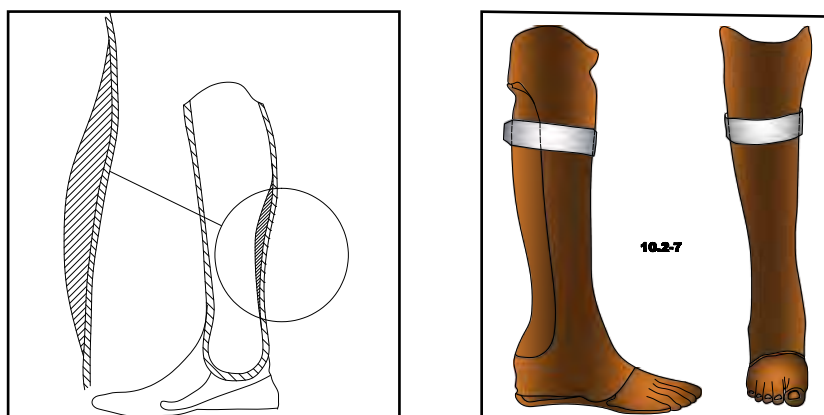


Figura XVIII.2

Prótesis tipo Syme con socket interno blando Prótesis tipo syme con ventana.

Fuente: Adaptación gráfica de CICR

Descripción

Consta de un encaje en resina laminada o termoplástico rígido moldeado sobre positivo del muñón, que abarcando desde el extremo distal del muñón puede llegar en su parte anterior hasta el tendón rotuliano y en su parte posterior hasta hueso poplíteo, cubriendo lateralmente los cóndilos femorales. El apoyo se realiza en todo el muñón, no siendo precisa en todos los casos la descarga en tendón rotuliano. Debido a la forma bulbosa del muñón, el encaje puede llevar una ventana posterior o medial en la zona más estrecha para facilitar la entrada del muñón. El extremo distal bulboso del muñón está encerrado completamente en la parte distal del encaje, constituyendo un medio de suspensión sin ayuda adicional. La ventana va cubierta con una tapa de cierre.

También se puede realizar un encaje cerrado con doble pared, siendo la parte interna de material flexible con la elasticidad suficiente para adaptarse a la forma del muñón y proporcionar suspensión. La parte terminal de la prótesis es un pie protésico específico para este tipo de amputación.

Mecanismo de acción

El encaje soporta la carga y realiza la suspensión. Mediante el pie protésico se logra aumentar el brazo de palanca del pie, facilitando el apoyo y el despegue, lo que mejora el patrón de marcha.

Función

- Sustituir el segmento amputado.
- Mejorar la eficiencia y el patrón de marcha, permitiendo el apoyo estático (en bipedestación) y el dinámico (en la marcha), logrando una amortiguación de los impactos del peso corporal durante la marcha y consiguiendo un buen anclaje-suspensión de la prótesis durante la oscilación y una buena estabilización durante el apoyo.

Recomendaciones de uso

- Utilizar siempre un tipo de calzado con la misma altura de tacón para mantener la alineación inicial de la prótesis, que habitualmente es calzado de serie.
- Mantener una buena higiene diaria de la piel y vigilar la aparición de cualquier cambio que pueda producirse en esta (enrojecimientos, erosiones, rozaduras, etc.).
- Mantener una higiene adecuada de la prótesis, limpiando con un paño húmedo y no utilizar disolventes ni productos agresivos que puedan dañar los materiales que la componen.
- No acercar la prótesis a fuentes de calor por peligro de deformación o inflamabilidad.

Amputación transtibial

El concepto de nivel ideal transtibial ya no parece tener la relevancia que se le daba hace algunos años. Se planteaba que los muñones largos (distales a la unión miotendinosa del tríceps sural) generaban repetidos problemas en el paciente al no tener un suficiente acolchado del hueso por parte de los tejidos blandos, ya que distalmente en la pierna no existen estructuras musculares para cubrir la tibia después de la amputación. Además, que no quedaba un espacio suficiente para adaptar los componentes de una prótesis modular (suspensión, pie protésico). Con el diseño de nuevos sistemas protésicos, especialmente sockets (encajes) blandos con marcos rígidos, fundas de silicona o gel (liners) y pies dinámicos para espacio reducido, los problemas de protetización que se pueden presentar en un muñón largo se reducen. De todas maneras, es mejor adaptar una prótesis ideal a un buen muñón con un buen cubrimiento de tejidos blandos, que tener de adaptar una prótesis no ideal en un muñón con riesgo de dolor y ulceración por un pobre cubrimiento. Por esta razón, a pesar de que cualquier nivel puede ser válido, también es un hecho que un mal acolchado distal del hueso puede generar problemas durante la protetización o el uso de la prótesis, o puede obligar a un procedimiento de remodelación. Los parámetros de plantear una longitud mínima y una máxima en centímetros han sido revaluados en algunos estudios. Otros han postulado que la longitud debe ser proporcional a la estatura del paciente (Campbell).

El criterio que se recomienda y que sigue el autor al seleccionar el nivel transtibial en un paciente de trauma es tratar de preservar la rodilla siempre que sea posible.

En las circunstancias siguientes, se debe preservar la rodilla con una amputación transtibial (Pinzur):

- Existe una articulación de la rodilla sana o con lesiones tratables, con un arco de movilidad funcional que no tenga una deformidad en flexión mayor de 20 grados (este último parámetro no es evaluable en las fases iniciales de tratamiento, pero es válido al decidir una amputación tardía).

- Se puede preservar la tuberosidad anterior de la tibia con la inserción del mecanismo extensor de la rodilla (tendón patelar).
- Se puede hacer un adecuado cubrimiento del muñón óseo con tejido muscular.
- Hay piel de buena calidad con espesor completo en las áreas de presión y transferencia de carga dentro del socket de una prótesis.

La longitud mínima es aquella que permite preservar la tuberosidad anterior de la tibia garantizando la preservación de la extensión activa de la rodilla (esto es alrededor de 8 a 10 cm desde la interlinea articular medial). En estos casos, se debe resear el peroné y seccionar proximalmente el nervio peronero común que rodea el cuello del peroné. Intentar dejar un muñón más corto va a hacer muy difícil la protetización, va a limitar la función del paciente y en la mayoría de los casos va a obligar a una remodelación a un nivel más proximal. Con respecto a la máxima longitud, se debe realizar la amputación en la unión del tercio medio con el distal de la pierna (Atlas of amputations and limb deficiencies), más exactamente a la altura de la unión miotendinosa del tríceps sural. Esto garantiza un buen cubrimiento del extremo óseo con tejidos blandos una adecuada fijación del colgajo en el aspecto anterior del extremo distal de la tibia seccionada y un buen brazo de palanca. Además, va a ser mejor el aporte vascular en el aspecto distal del muñón, permitiendo una mejor defensa de los tejidos contra el trauma y la presión que puede generar el uso de la prótesis en un momento dado.

Principios generales en amputación transtibial:

- Cubra adecuadamente el extremo óseo con tejidos blandos del colgajo muscular.
- No fije el colgajo a tensión. El colgajo muscular posterior puede fijarse al periostio anterior de la tibia cuando este tejido es grueso y resistente. Sin embargo, en muchas oportunidades el periostio es delgado y no soporta la tensión de los puntos. En estos casos, para asegurar una buena estabilidad del colgajo se puede realizar una miodesis a través de una o dos perforaciones en la cresta anterior de la tibia.
- No cierre la piel a tensión.
- El corte del peroné debe ser a la misma altura o ligeramente más corto (1 a 2 cm) que el corte de la tibia. La descripción clásica de Burgess (1968) menciona una longitud del peroné de 0,5 a 1 cm más corto. Un peroné más largo va a generar presión sobre la piel al usar la prótesis. Un peroné demasiado corto va a dejar un muñón en el que la punta de la tibia y el peroné prominentes lo cual va a generar presión en la piel al usar la prótesis.
- El corte de la tibia siempre debe tener un bisel anterior (no corte transversal únicamente).
- Al cerrar, la fascia debe cubrir el hueso para evitar que la piel quede en contacto con este y se adhiera durante la cicatrización del muñón.
- Los cinco nervios se deben identificar, traccionar suavemente y seccionar proximalmente con bisturí: peronero superficial, safeno, peronero profundo, sural y tibial posterior.

Tipos de amputación transtibial (Atlas of amputations and limb deficiencies):

- Cerrada
 - Colgajo posterior miofasciocutáneo
 - Colgajos iguales anterior y posterior (boca de pescado)
 - Colgajos iguales sagitales medial y lateral
 - Colgajo medial
 - Colgajos oblicuos o asimétricos
 - Amputaciones para apoyo distal

- Sinostosis tibioperonera
- Fileteado del pie
- Abierta
 - Guillotina (en desuso)
 - Circunferencial abierta (en desuso)
 - Colgajos abiertos (en desuso)

Abiertas

Ya se ha discutido arriba cuándo se debe cerrar una amputación de origen traumático y cuándo no, pero cabe recordar que una amputación abierta está indicada cuando existe isquemia en los tejidos blandos que puede progresar a necrosis, cuando se ha encontrado abundante tejido necrótico y se sospecha que dicha necrosis pueda progresar. Cuando hay gran contaminación en el sitio elegido para la amputación y cuando se evidencia una infección activa. Asimismo, puede ser necesario dejar el muñón abierto cuando se quiere evitar un tiempo quirúrgico prolongado en un paciente en estado crítico en el cual se está aplicando el control de daño.

De las amputaciones abiertas, lo recomendado es dejar unos colgajos como se describen en las amputaciones cerradas pero de mayor longitud, de tal manera que en caso de presentarse retracción se pueda hacer un cierre primario tardío sin tensión y sin necesidad de reseca más hueso. El patrón de los colgajos depende de la extensión; el patrón de la lesión de los tejidos blandos (colgajos de oportunidad).

La amputación en guillotina (corte de todas las estructuras al mismo nivel) y la circunferencial (corte sucesivo de los diversos planos desde el más externo al más profundo dejando que cada uno se retraiga y seccionado el siguiente al nivel al que se retrajo el anterior) no son recomendadas ya que no tienen ventajas sobre los colgajos abiertos y posteriormente van a requerir nuevos procedimientos para modelar los colgajos. Una amputación en guillotina, en presencia de trauma severo de tejidos blandos proximal al sitio de la amputación no evita el eventual desarrollo de un síndrome compartimental en la pierna.

Cerradas

Colgajo posterior largo

Es la más recomendada. Hay varias modificaciones de esta técnica popularizada por Bickel (1943). La principal ventaja de esta técnica es el excelente aporte vascular que se preserva en el extremo del muñón. Esto hace que esté especialmente indicada en los pacientes con patología vascular, pero es una excelente alternativa en trauma también. Incluso se pueden cubrir grandes defectos cutáneos anteriores cuando es necesario amputar y los tejidos posteriores de la pierna se encuentran en buena condición. Se describe la técnica de colgajos descrita por Wagner (Rancho de los Amigos Medical Center)

- En condiciones ideales se elige como nivel de sección ósea la unión del tercio distal con los dos tercios proximales de la pierna (o a la altura de la unión miotendinosa del tríceps sural), pero se puede hacer más proximal de acuerdo a las condiciones de la pierna. El colgajo anterior se diseña marcando un punto de referencia medial y otro lateral en la unión del tercio posterior con los dos tercios anteriores del diámetro anteroposterior de la pierna. Estos puntos se unen con una línea convexa distal que en su parte más anterior se encuentra a un centímetro del nivel seleccionado para el corte óseo. El colgajo posterior se dibuja de tal manera que su longitud sea igual a la existente entre el punto de referencia inicial y el aspecto anterior de la tibia más un centímetro. De esta manera, se dibuja una línea

lateral y otra medial que van dirigiéndose progresivamente hacia posterior hasta encontrarse transversalmente en el aspecto posterior distal de la pierna. Si por el trauma existente en los tejidos blandos se espera el desarrollo de mayor edema, el colgajo posterior se debe hacer más largo. El tejido subcutáneo y la fascia se seccionan en línea con la incisión de la piel.

- Se liga la vena safena mayor y se identifican y seccionan proximalmente los nervios safeno (que acompaña la vena) y peroneo superficial (que yace en el surco entre el compartimento anterior y el lateral de la pierna).
- Se seccionan los músculos del compartimento anterior. Sobre la membrana interósea se encuentra el paquete tibial anterior que contiene la arteria, la vena y el nervio peroneo profundo. Se ligan los vasos y se secciona proximalmente el nervio bajo tracción.
- Se realiza la osteotomía con bisel anterior de la tibia y el peroné ligeramente más corto que la tibia.
- Con un cuchillo de amputación se seccionan los músculos de los compartimentos posteriores de proximal a distal en dirección posterior y distal hasta completar la amputación.
- Se resecan los músculos del compartimento posterior profundo. Por detrás estos se identifican los vasos peroneos y tibial posterior y el nervio tibial posterior. Se ligan los vasos proximalmente al corte óseo y se secciona el nervio proximalmente previa tracción dejando que se retraiga proximalmente. Se identifica la vena safena menor y se liga. Se identifica el nervio sural y se secciona de igual manera que los anteriores. Se lava profusamente y se hace hemostasia.
- Se realiza el anclaje del colgajo posterior sobre el periostio anterior de la tibia cubriendo los extremos óseos. Cuando la amputación es larga el colgajo del soleo tiende a ser delgado distalmente y generalmente no es necesario reducirlo en espesor, pero cuando es más corta, los gemelos tienden a ser gruesos y es necesario reducirlos para poder rotarlos adecuadamente sobre la tibia distal. En este último caso el sangrado tiende a ser mayor y la hemostasia más dispendiosa. Recomiendo el uso de punto de transfijión para el control del sangrado de vasos mayores musculares. Si el periostio es muy débil y delgado, se puede realizar una miodesis mediante perforaciones en la cortical anterior de la tibia.
- Se coloca un drenaje a vacío sin fijar el cable (tubo) a la piel (se sostiene en su sitio con las vendas). Se afronta la fascia y se cierra la piel con puntos separados.
- Se cubre la herida con gasas y se coloca un vendaje.

Tipos de vendaje

- **Blando**

En pacientes amputados por trauma, en quienes es posible que se incremente el edema en la pierna después de la amputación, bien sea por la infusión de líquidos durante la reanimación o por el mismo trauma inicial sumado al trauma quirúrgico, y en quienes hay que estar vigilantes ante la posibilidad de una infección, se prefiere el uso de vendaje blando con elásticos.

Las ventajas de los vendajes blandos están dadas por la posibilidad de controlar con mayor facilidad la condición de la herida, hay menos riesgo de isquemia por presión ante el aumento del edema en el posoperatorio y permite la movilización temprana de la rodilla.

Usualmente, recomiendo el uso del vendaje blando en los pacientes de trauma por su facilidad de aplicación, menor riesgo de isquemia y la posibilidad de controlar la evolución de la herida con suficiente frecuencia.

Colgajos iguales

Está indicada en pacientes con muñones más cortos, cuando la lesión no ha dejado tejido suficiente para realizar el colgajo posterior largo. Una ventaja es la posibilidad de convertirla a una técnica de colgajo posterior cuando se presenta necrosis del colgajo anterior, así esto implique hacer una resección adicional de hueso.

Los colgajos se diseñan en boca de pescado, demarcando un punto medial y uno lateral a la altura en que se va a hacer el corte óseo y en la mitad del diámetro anteroposterior. Desde estos puntos se trazan dos líneas distales anteriores y dos posteriores, uniendo cada par de líneas en la cara anterior y posterior de la pierna respectivamente. A partir de este punto, se exponen los huesos levantando el colgajo fasciocutáneo anterior y se desarrolla la técnica tal como fue descrita para el colgajo posterior. Una vez retirado el segmento amputado de la extremidad, se realiza una mioplastia y fijación sobre la tibia distal del colgajo posterior para luego cerrar la fascia y la piel sobre drenaje a vacío. Las figuras son una referencia y las medidas de los colgajos deben seguir los lineamientos descritos en el texto.

Colgajos medial y lateral (sagitales)

Especialmente útiles en pacientes con patología vascular, tiene cabida en amputaciones traumáticas cuando la piel anterior y posterior está dañada y cuando se va a cerrar un muñón corto.

Colgajos oblicuos o asimétricos

Esta técnica fue diseñada por Robinson (un cirujano vascular) para pacientes con patología vascular en los cuales todos los vasos mayores de la pierna están comprometidos. Se basó en estudios que mostraron que la circulación colateral por pequeñas arterias que acompañan los nervios safeno y sural aporta oxígeno a los colgajos correspondientes a estos nervios. De esta manera, diseñó una técnica de amputación transtibial con un colgajo anteromedial que contiene el nervio safeno y su arteriola y otro posterolateral que contiene el sural y su arteriola. Esta técnica se menciona, pero no tiene ventajas sobre las antes descritas en casos de amputaciones por trauma.

Colgajo medial

Diseñada también para pacientes con patología vascular, tiene utilidad en trauma cuando las lesiones en los tejidos blandos han respetado el aspecto medial de la pierna y no se dispone de otra alternativa de cierre. En todas las técnicas descritas en caso de trauma de guerra, el CICR recomienda el cierre primario tardío.

Amputaciones transtibiales para soporte de carga distal

Tienen poca cabida en trauma de guerra, pero se mencionan como información general.

Sinostosis tibioperonera distal

Desde cuando Bier describió la técnica originalmente en 1892, se han planteado diferentes modificaciones a la técnica de promover la formación de un puente óseo distal entre la tibia y el peroné en un muñón de amputación transtibial. Se diseñó originalmente para muñones cortos y aquellos en los que el trauma ha generado una lesión extensa de la membrana interósea. En estas dos situaciones, el peroné tiende a abducirse generando molestias durante el uso de la prótesis. El procedimiento busca

estabilizar el peroné y a su vez proveer una superficie apta para el apoyo distal del muñón dentro del socket. Este apoyo distal, que no se puede realizar en la amputación transtibial convencional, en teoría genera más comodidad al usar la prótesis y genera una marcha más funcional. El autor considera que en un paciente de trauma de guerra la realización de este tipo de procedimiento genera un riesgo adicional de complicaciones en el muñón, pues implica un trauma adicional, más riesgo de infección ósea y más tiempo quirúrgico. En pacientes amputados por trauma de alta energía, podría considerarse como una opción tardía, especialmente en casos en que la prototización ha sido difícil en muñones cortos o con el peroné inestable.

Prótesis para amputaciones transtibiales

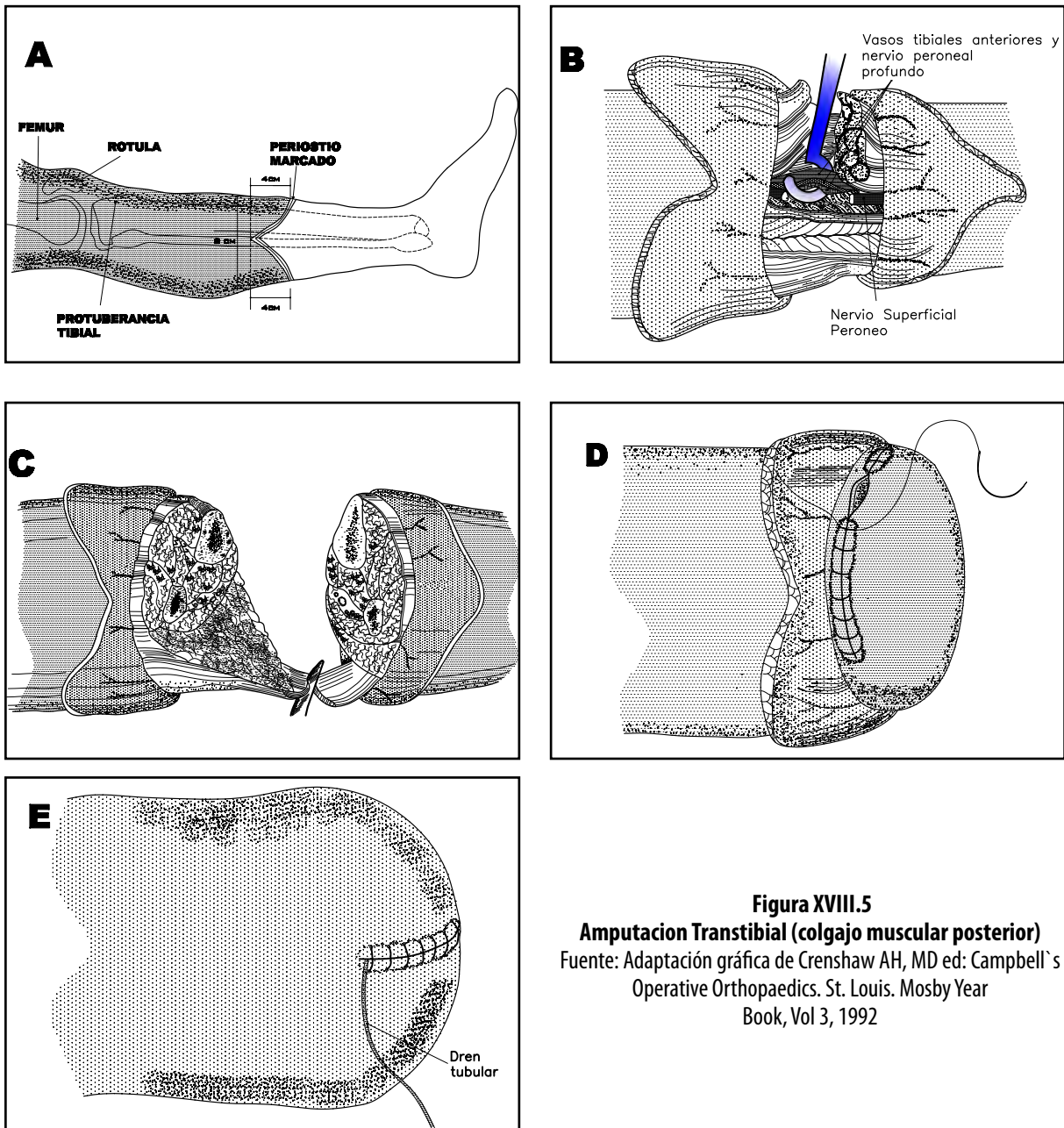


Figura XVIII.5

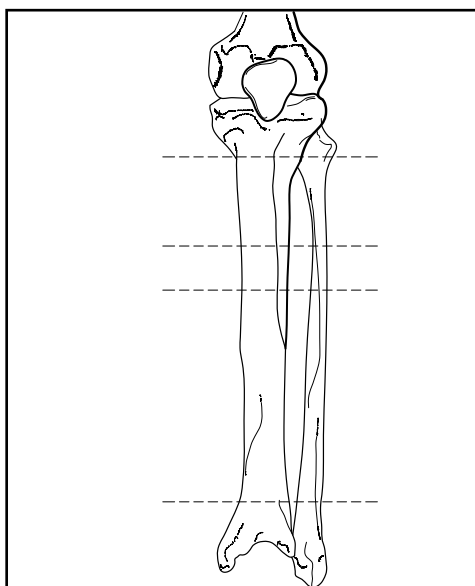
Amputación Transtibial (colgajo muscular posterior)

Fuente: Adaptación gráfica de Crenshaw AH, MD ed: Campbell's Operative Orthopaedics. St. Louis. Mosby Year Book, Vol 3, 1992

Generalidades

Son prótesis utilizadas para remplazar el segmento del miembro inferior ausente a nivel transtibial (por debajo de rodilla).

La prótesis mantiene la misma longitud que la de la pierna conservada. Estas prótesis constan de tres partes: encaje, segmento intermedio y pie protésico, de las que pueden escogerse diferentes opciones.



- Muñón corto (en 1/3 proximal)
Difícil funcionalidad
- Muñón mediano (en 2/3 medio)
Mejor forma
Mejor acción muscular
- Muñón largo (en 3/3 distal)
Mejor palanca pero mal
cubrimiento de tejidos blandos

Figura XVIII.3

Fuente: Adaptación gráfica de Dr Juan Pablo Borrero

La morfología del muñón determina que en el interior del encaje externo rígido lleve otro blando. El segmento intermedio lleva en el caso de las endoesqueléticas un tubo, adaptadores y funda estética y en las exoesqueléticas una estructura externa rígida.

Denominación

Prótesis transtibial (por debajo de rodilla).

Descripción

Consta de un encaje en resina laminada, madera o termoplástico rígido, moldeado sobre el positivo del muñón, que abarca desde el extremo distal del muñón hasta cubrir en su parte anterior totalmente la rótula, modelando el tendón rotuliano y llegando las paredes laterales por encima de los cóndilos femorales. El borde posterior está inmediatamente por debajo de la interlínea articular posterior de la rodilla y su contra apoyo se sitúa en el centro proximal de la pared posterior a nivel del hueco poplíteo. En el interior del encaje duro lleva otro blando de espuma u otros materiales similares.

No precisa sistema de suspensión adicional ya que esta se ejerce por el efecto pinza anteroposterior y mediolateral del encaje por encima del cóndilo medial que se producen con determinadas zonas de presión. El extremo distal del encaje se prolonga con un adaptador más un tubo en cuyo extremo se coloca el pie protésico. Todo ello va forrado en gomaespuma y recubierto de tejido tubular.



Figura XVIII.4

Mecanismo de acción

El encaje soporta la carga y permite que los músculos del miembro amputado ejerzan el control de la prótesis tanto en el eje de gravedad (o carga) como en el eje de marcha (o desplazamiento), evitando el pistonaje o pérdida de suspensión de la misma. Al cubrir los cóndilos femorales y la rótula previenen el recurvatum durante el apoyo dando mayor estabilidad mediolateral.

La presión suprarrotuliana, junto con la presión ejercida sobre el hueso poplíteo en la pared posterior, constituye una pinza anteroposterior. Los bordes lateral y medial actúan también como otra pinza mediolateral que al presionar por encima de los cóndilos femorales, completa la suspensión del encaje.

Función

- Sustituir el segmento amputado.
- Mejorar la eficiencia y el patrón de marcha, permitiendo el apoyo estático (en bipedestación) y el dinámico (en la marcha), logrando una amortiguación de los impactos del peso corporal durante la marcha y consiguiendo un buen anclaje-suspensión de la prótesis durante la oscilación y una buena estabilización durante el apoyo.
- Tiene además una función estética.

Posibles complicaciones

Lesiones cutáneas como eritemas, úlceras por presión, dermatitis, etc. Reacciones alérgicas a los materiales.

Recomendaciones de uso

Utilizar siempre un tipo de calzado con la misma altura de tacón para mantener la alineación inicial de la prótesis, que habitualmente es calzado de serie. Mantener una buena higiene diaria de la piel y vigilar la aparición de cualquier cambio que pueda producirse en esta (enrojecimientos, erosiones, rozaduras, etc.). Mantener una higiene adecuada de la prótesis, limpiando con un paño húmedo y no utilizar disolventes ni productos agresivos que puedan dañar los materiales que la componen. No acercar la prótesis a fuentes de calor por peligro de deformación o inflamabilidad.

Desarticulación de la rodilla

La desarticulación de la rodilla está indicada cuando no se ha podido preservar la rodilla mediante una amputación transtibial. Es mejor realizar una desarticulación de la rodilla si las siguientes condiciones están presentes (Pinzur):

- Existe una articulación de la rodilla severamente lesionada con potenciales secuelas de dolor, con un arco de movilidad no funcional y que tenga una deformidad en flexión mayor a 20 grados sin pronóstico de mejoría.
- No se pueden preservar la tuberosidad anterior de la tibia con la inserción del mecanismo extensor de la rodilla (tendón patelar)
- No hay tejido muscular suficiente para realizar un adecuado cubrimiento óseo tibial en un muñón corto.
- La piel en las áreas de presión y transferencia de carga dentro del socket de una prótesis es de mala calidad.

Ventajas

- Apoyo distal del muñón dentro del socket de la prótesis con más comodidad y mejor función.
- Menor consumo de energía durante la marcha en comparación con una amputación transfemoral.
- Combinada con el uso de una rodilla protésica policéntrica da mayor estabilidad durante la marcha.
- La longitud del muñón es mayor, lo que da un mejor brazo de palanca y permite una suspensión de la prótesis por contacto total con menos componentes protésicos.
- En los niños amputados transfemorales, retiene la capacidad de crecimiento del fémur y evita la extrusión ósea distal que presentan durante el crecimiento.
- Se preservan inserciones distales de grupos musculares que permiten un mejor control del muñón durante la marcha (aductores, cuádriceps).

Hasta hace algunos años se reservaba la desarticulación de rodilla para casos en los que se requería un procedimiento rápido de amputación que no generara mayor sangrado. Anteriormente se prefería una amputación transfemoral con el argumento de las dificultades cosméticas y funcionales para la adaptación de la prótesis: un muñón voluminoso distal con un socket ancho, pobre acolchado distal por parte de la piel que queda en contacto directo con los cóndilos, al adaptar la prótesis la rodilla de esta quedaba más abajo que la sana, la prótesis no alcanzaba el piso en posición sedente. Sin embargo, las modificaciones hechas a la técnica quirúrgica y el diseño de nuevos componentes protésicos han permitido que pacientes con este nivel de amputación puedan utilizar prótesis y lograr una marcha muy funcional.

Técnica quirúrgica

- Si se va a dejar abierta, los colgajos deben dejarse más largos para permitir un cierre primario tardío fácil. El colgajo posterior tiende a retraerse rápidamente, lo que puede obligar a remodelar el hueso de los cóndilos para lograr el cierre. Casi nunca es necesario subir el nivel de amputación para cerrar un muñón con un colgajo retraído. Cuando esta situación se presenta, se realiza inicialmente una patelectomía y se libera proximalmente el colgajo anterior (en la técnica de colgajo

anterior). Si esto no es suficiente se reseca el aspecto posterior de los cóndilos femorales. Si aún no se logra el cierre se realiza una resección distal parcial de los cóndilos. En este caso se deben redondear los bordes para dejar un contorno que no genere presión sobre la piel al usar la prótesis.

- Es preferible retener la rótula para contribuir con la suspensión de la prótesis. Resecar los meniscos.
- El tendón patelar se debe preservar en lo posible, desinsertándolo de la tuberosidad anterior de la tibia y suturándolo al muñón de los ligamentos cruzados.
- La rótula no debe ser desplazada distalmente sobre los cóndilos y no hay necesidad de fijarla con tornillos o clavos.
- Es preferible preservar el cartílago de los cóndilos, constituyen un tejido especializado para el apoyo y sirven de barrera contra una eventual infección.

Las técnicas más utilizadas son:

- Colgajo anterior largo.
- Colgajos sagitales iguales.
- Colgajo posterior miofasciocutáneo de Klaes y Eigler.

De todas maneras, en ocasiones se pueden diseñar otros colgajos (de oportunidad según las lesiones) que garanticen el cubrimiento distal de los cóndilos siempre y cuando tengan un buen aporte vascular y la piel se encuentre en condiciones adecuadas para soportar carga distal.

- **Técnica de colgajo anterior largo**

Es la más utilizada por el autor. Ha sido criticada por no dejar un acolchado distal que proteja la piel, por lo cual se han hecho modificaciones para preservar parte de los gemelos y rotarlos anteriormente bajo los cóndilos. Con el uso de materiales de acolchado distal dentro del socket de la prótesis y el uso de fundas de silicona o gel los problemas distales de la piel se reducen. Si bien durante las fases iniciales de la adaptación protésica se pueden presentar zonas de presión en los cóndilos femorales, una vez la piel se adapta a la presión este problema tiende a no repetirse, siempre y cuando el socket esté adecuadamente adaptado. En la práctica, no he visto la necesidad de dejar el acolchado distal con los gemelos. El procedimiento se realiza de la siguiente manera:

1. Demarque un punto medial y otro lateral que se sitúe en el tercio posterior de la interlínea articular medial y lateral respectivamente. Partiendo de estos puntos, dibuje un colgajo anterior ancho que parte desde los puntos demarcados y termina por debajo de la tuberosidad anterior de la tibia. La longitud de este colgajo debe ser al menos del diámetro anteroposterior de la rodilla en el sitio más proximal de la incisión. Es importante que el colgajo sea ancho en su parte distal, pues de lo contrario puede haber dificultades para cerrar la piel en el área de los cóndilos. Desde los mismos puntos, demarque un colgajo posterior corto convexo de aproximadamente 4 a 5 cm de longitud.
2. Levante el colgajo anterior de la metafisis proximal de la tibia desinsertando simultáneamente el tendón patelar de la tuberosidad anterior de la tibia. Es importante preservar este tendón si el daño en los tejidos lo permite.
3. Realice la capsulotomía por encima de la inserción de los meniscos medial, anterior y lateralmente, exponiendo la cavidad articular. Flexione la rodilla. Seccione los ligamentos colaterales medial y lateralmente. Simultáneamente se seccionan los tendones de la pes anserine y el bíceps femoral.

4. Seccione la inserción tibial del cruzado anterior, subluje la rodilla hacia el anterior y seccione el cruzado posterior a nivel tibial.
5. Complete la incisión cutánea en el colgajo posterior antes delineado.
6. Seccione la cápsula posterior distalmente en la tibia. Identifique el paquete vasculonervioso y diseque los vasos y el nervio. Pince los vasos y secciónelos. El nervio se tracciona suavemente y se secciona proximalmente dejando que se retraiga proximalmente. Si se puede identificar el vaso que acompaña el nervio, este debe ligarse.
7. Complete la amputación seccionando los gemelos proximalmente.
8. Ligue los vasos poplíteos.
9. Una vez se realiza hemostasia y se lava, se inserta el tendón patelar sobre el muñón de los ligamentos cruzados en el surco intercondíleo. Luego se sutura el colgajo anterior con el posterior con puntos separados. Dejar drenaje a vacío.

- **Técnica de colgajos sagitales Kjoble**

Varía en el diseño de los colgajos. Su ventaja principal está en que tiene mejor pronóstico de cicatrización en pacientes con patología vascular de base. En trauma, es una excelente alternativa al colgajo anterior cuando la piel anterior sobre la tibia proximal está lesionada por el trauma.

Desde un punto inmediatamente inferior al polo inferior de la patela, dibuje un colgajo lateral con una longitud igual al diámetro transversal de la rodilla y un colgajo medial dos o tres centímetros más largo que el lateral. En el aspecto posterior de la rodilla los dos colgajos se unen en un punto medio situado dos a dos y medio centímetros por debajo de la interlínea articular. Incida la fascia y levante los colgajos medial y lateralmente exponiendo la cápsula articular.

El resto de la técnica continúa igual que en la del colgajo anterior hasta completar la desarticulación. Los tendones de los Hamstrings se pueden suturar junto con el tendón patelar al muñón de los cruzados. El cierre se realiza uniendo los colgajos medial y lateral en la línea media de la articulación. Dejar drenaje a vacío.

- **Técnica de colgajo miofasciocutáneo posterior (Klaes y Eigler)**

Es una alternativa a los anteriores cuando la piel anterior está dañada por el trauma. Esta técnica fue diseñada para proveer un colchón distal al muñón para prevenir los problemas de piel con el uso de la prótesis. Inicialmente puede dejar un muñón distal muy bultoso y algo más largo por la prominencia de los gemelos distalmente. Por esta razón se ha modificado la técnica resecaando el aspecto posterior sobresaliente de los cóndilos femorales.

- El colgajo se diseña en forma similar a la técnica de colgajo posterior en la amputación transtibial.
- Se hace una incisión transversa anterior a la altura de la rodilla la cual se continúa lateral y medialmente hasta el tercio posterior del diámetro anteroposterior de la rodilla. Luego se extiende la incisión en sentido distal medial y lateralmente hasta el límite distal del vientre muscular de los gemelos, donde se unen las incisiones con otra transversa por detrás de la pierna.
- Medialmente se identifica el plano entre los gastrocnemios y el soleo y se disecciona en forma roma hasta lateral. Luego se secciona transversalmente el tendón plano conjunto gastrocnemios-soleo liberando el colgajo distalmente.

- El resto del procedimiento es similar al del colgajo posterior exponiendo el mecanismo extensor y desinsertándolo de la tuberosidad anterior de la tibia y continuando de igual manera hasta completar la amputación.
- Los tendones de los hamstrings y la banda iliotibial se pueden reinsertar en la cápsula y el tendón patelar sobre el muñón de los cruzados.
- El colgajo posterior se sutura anteriormente cubriendo el extremo del muñón.

Tipo de amputación para desarticulación de rodilla

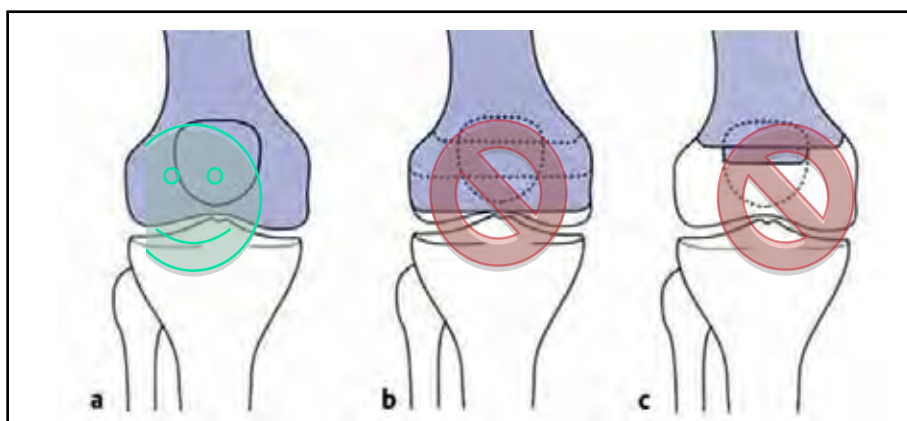


Figura XVIII.6

Fuente: Gráfico de uso Internacional

Nota:

Debe conservarse la rótula y los cóndilos para prevenir la rotación del muñón dentro de la prótesis.

Prótesis para desarticulación de rodilla

Generalidades

Son prótesis utilizadas en amputaciones con desarticulación de rodilla, de amplio uso por sus buenos resultados. La zona distal del muñón está adaptada para soportar cargas y su forma, ensanchada y conservando la rótula in situ con respecto al segmento medio, permite efectuar la suspensión y el control rotatorio de la prótesis.

El encaje contacta con toda la superficie del muñón. El segmento intermedio está constituido por la articulación de rodilla protésica y el segmento de la pierna. La porción terminal está constituida por el pie protésico. De todos ellos puede haber diferentes opciones.

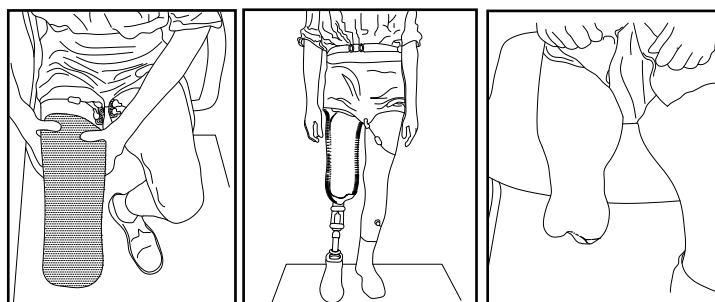


Figura XVIII.7

Fuente: Gráfico de uso Internacional

Descripción

Consta de un encaje en resina laminada o termoplástico rígido, moldeado sobre el positivo del muñón modificado, que abarca desde el extremo distal del muñón hasta 2,5 cm por debajo del periné. Al ser el extremo distal del muñón voluminoso, presenta una ventana en la cara medial, por encima de los cóndilos, con tapa y cierre o un socket de espuma blanda con relleno por encima de los cóndilos femorales para permitir el ingreso y la salida del muñón y evitando el pistoneo.

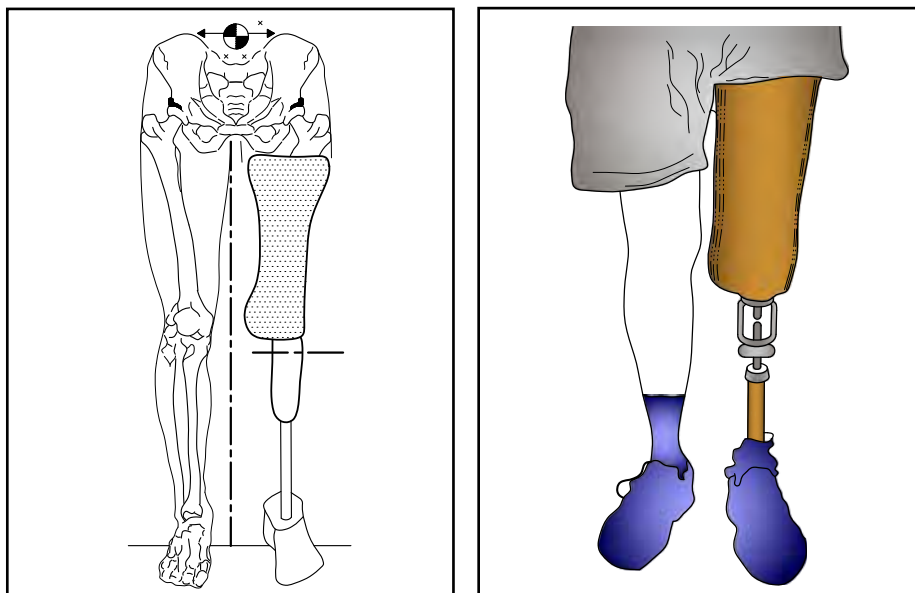


Figura XVIII.8
Prótesis de rodilla

Fuente: Gráfico de uso Internacional

El extremo distal del encaje se une a una rodilla protésica, generalmente policéntrica con mecanismo de cuatro barras, que mediante un adaptador se une a un tubo en cuyo extremo distal se coloca el pie protésico a elección. El revestimiento estético se realiza con una funda de poliuretano a la que se da la forma deseada, cubierta con un tejido tubular elástico. No suele precisar sistema de suspensión debido a la forma bulbosa del muñón.

Mecanismo de acción

El encaje soporta la carga y permite que los músculos del miembro amputado ejerzan el control de la prótesis tanto en el eje de gravedad (o carga) como en el eje de marcha (o desplazamiento), evitando el pistonaje o pérdida de suspensión de la misma. Con este tipo de encaje, el apoyo se realiza en el extremo distal del muñón donde se transmite el peso corporal. El mecanismo policéntrico específico de la rodilla trata de conseguir un centro instantáneo de rotación similar al de la rodilla fisiológica.

Función

- Sustituir el segmento amputado.
- Mejorar la eficiencia y el patrón de marcha, permitiendo el apoyo estático (en bipedestación) y el dinámico (en la marcha), logrando una amortiguación de los impactos del peso corporal durante la marcha y consiguiendo un buen anclaje-suspensión de la prótesis durante la oscilación y una buena estabilización durante el apoyo.

Posibles complicaciones

Lesiones cutáneas como eritemas, úlceras por presión, dermatitis, etc. Reacciones alérgica a los materiales.

Recomendaciones de uso

- Utilizar siempre un tipo de calzado con la misma altura de tacón para mantener la alineación inicial de la prótesis, que habitualmente es calzado de serie.
- Mantener una buena higiene diaria de la piel y vigilar la aparición de cualquier cambio que pueda producirse en esta (enrojecimientos, erosiones, rozaduras, etc.).
- Mantener una higiene adecuada de la prótesis, limpiando con un paño húmedo y no utilizar disolventes ni productos agresivos que puedan dañar los materiales que la componen.
- No acercar la prótesis a fuentes de calor por peligro de deformación o inflamabilidad.

Amputación transfemoral**Indicaciones**

La amputación arriba de la rodilla (transfemoral) está indicada en trauma cuando hay una combinación de lesiones severas del hueso, los tejidos blandos, los vasos y el nervio. También está indicada en infecciones severas no tratables posteriores al trauma.

Generalidades

- Se pueden usar múltiples colgajos para lograr el cierre del muñón, aparte de los descritos en las técnicas quirúrgicas que se mencionan más adelante.
- Al igual que en los otros niveles el desbridamiento de los tejidos debe ser meticuloso retirando todo el tejido desvitalizado.
- Se debe ser obsesivo con la exploración entre los grupos musculares y la grasa en búsqueda de cuerpos extraños y colecciones como hematomas y abscesos. Siempre hacer una exploración digital entre los grupos musculares, especialmente si hay áreas de endurecimiento o eritema en la piel.
- En presencia de infección o tejidos isquémicos se debe dejar abierto el muñón y hacer un cierre primario tardío. Se deben dejar los colgajos lo más largos posible y posteriormente remodelarlos a necesidad durante el cierre. Esto es preferible a tener que reseca más hueso.
- La longitud del muñón: la máxima longitud puede ser la determinada por una osteotomía femoral inmediatamente por encima de los cóndilos femorales. Sin embargo, si el muñón es muy largo pueden presentarse problemas para adaptar los componentes de la prótesis que quedan distales al muñón. Por esta razón lo ideal es realizar la amputación 12 cm por encima de la interlinea articular para dar espacio suficiente a la rodilla protésica y al adaptador de esta al socket. La mínima longitud es aquella que deja un muñón con un brazo de palanca suficiente para controlar y suspender la prótesis. En general muñones de menos de 12 cm desde el trocánter mayor presentan dificultades para la protetización y no permiten una marcha muy funcional. A mayor longitud hay un mejor brazo de palanca, mejor control de la prótesis, mejor estabilidad con la prótesis y hace la suspensión de la prótesis más fácil.

- Cuando hay defectos de piel y músculo segmentario, pero distalmente la piel está en buena condición, se debe dejar el muñón largo y cerrarlo distalmente, para luego cubrir las áreas cruentas que hayan quedado.
- Cuando existen fracturas en el fémur, se deben realizar fijaciones óseas y no amputaciones a través del foco de fractura, siempre que la diferencia entre amputar por el foco y más distalmente represente una pérdida significativa de la longitud del muñón.
- Es preferible cerrar siempre los muñones con los colgajos no afectados por el trauma, buscando un adecuado cubrimiento del extremo óseo. Los injertos libres en el extremo de los muñones no son adecuados para soportar el roce y la presión del socket de la prótesis; por tanto, si no hay otra alternativa diferente a injertar, en un segundo tiempo se pueden colocar expansores y hacer cierres con piel sana y hacer una previa resección de los injertos. De igual manera hay que buscar que el contorno del muñón sea lo más regular posible.
- Los vendajes rígidos son difíciles de aplicar y mantener en este nivel de amputación; por consiguiente, se prefieren los vendajes elásticos.

Técnicas quirúrgicas

Colgajos iguales en boca de pescado

Es la técnica clásica de amputación transfemoral y la que ha sido más utilizada. Algunos autores (Frank Gottschalk) la han abandonado aduciendo que la cicatriz distal que deja puede generar problemas con el uso de la prótesis y por el riesgo de aumento de la tensión en los colgajos durante el cierre si estos no tienen la longitud suficiente. Por esto se sugiere que los colgajos se diseñen ligeramente más largos de lo que se piensa inicialmente como necesario, para no tener problemas con el cierre.

- Al nivel del corte óseo femoral seleccionado, se demarca el vértice entre los colgajos anterior y posterior. Este punto queda en la mitad del diámetro anteroposterior del muslo medial y lateralmente. Se continúa la incisión hacia distal curvándola hacia anterior en el colgajo anterior y hacia posterior en el opuesto. La longitud de los colgajos debe ser ligeramente mayor a la mitad del diámetro anteroposterior del muslo al nivel del corte óseo.
- Se incide la fascia del muslo en línea con la incisión de la piel. Se incide el colgajo muscular anterior al nivel del corte de la piel. El posterior se secciona a nivel del corte óseo planeado. Alternativamente, se puede seccionar también a la altura de la incisión en la piel, especialmente cuando el colgajo anterior resulta corto por la lesión de los tejidos blandos.
- Se realiza la osteotomía a la altura del vértice entre los colgajos anterior y posterior, completando la amputación.
- Se identifica en paquete femoral superficial y el nervio ciático. Se liga el paquete disecando independientemente la arteria y la vena. El nervio se secciona proximalmente previa tracción. Se puede ligar o tratar de disecar el vasa nervorum y ligarlo independientemente.
- Es importante tratar de hacer miodesis del aductor y de los hamstrings al extremo del fémur. Después de lavar y realizar hemostasia, se sutura el colgajo anterior del cuádriceps sobre el extremo del muñón suturándolo a la fascia posterior. Cuando ha habido cambios de isquemia en el muñón, es preferible realizar una mioplastia afrontando los grupos musculares agonistas con sus antagonistas en lugar de la miodesis. Cuando se realiza la mioplastia, es necesario poner suturas profundas en los grupos musculares afrontando los colgajos profundamente sobre el hueso. De esta manera, se busca dar estabilidad al hueso con relación los colgajos que

se pueden retraer proximalmente y permitir que el hueso quede subcutáneo y se haga prominente en el aspecto distal del muñón. Los colgajos no deben quedar sometidos a mucha tensión después del cierre. El CICR y la literatura mundial recomiendan que en el caso de heridas por trauma de guerra se debe efectuar sutura primaria tardía después de comprobar la no infección de la herida.

- Finalmente, se sutura el tejido subcutáneo y la piel con puntos separados sobre drenajes a vacío.

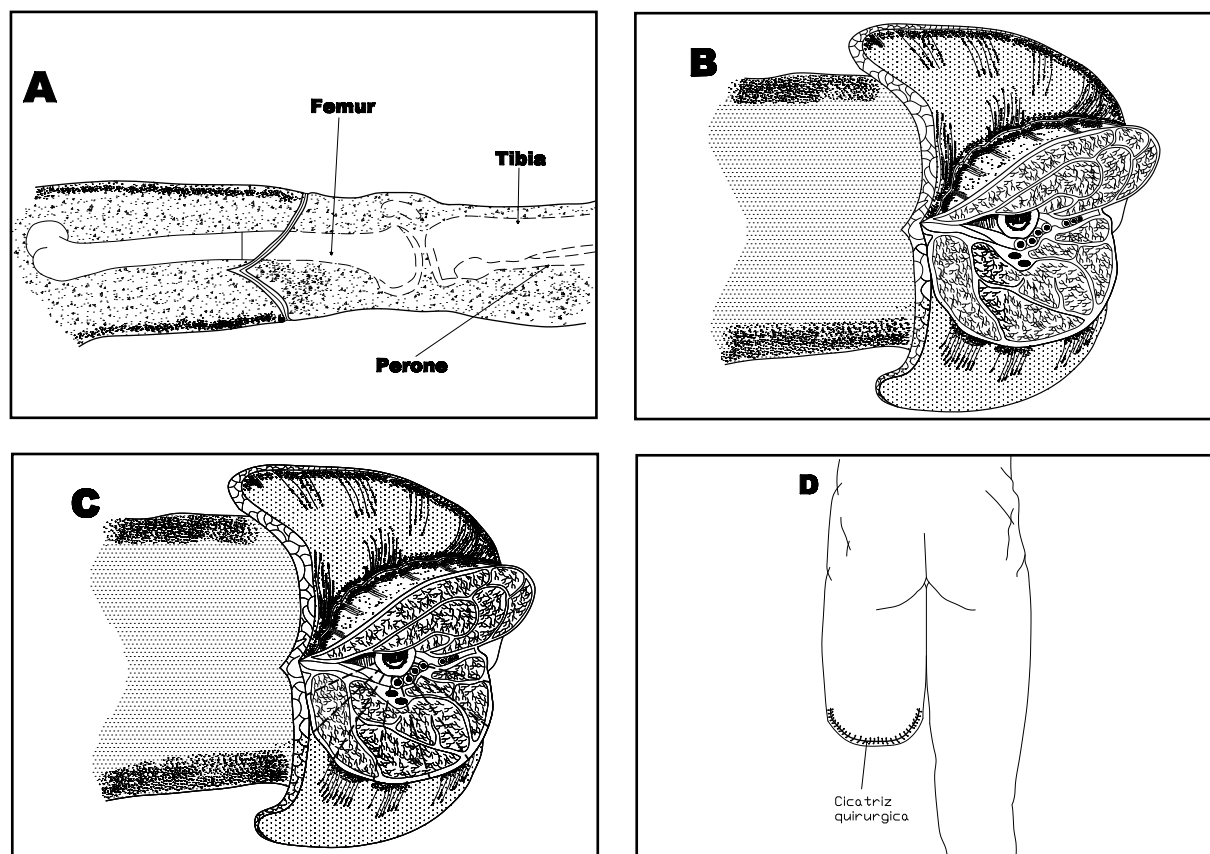


Figura XVIII.9

A,B,C y D Técnica de amputación transfemoral en boca de pescado.

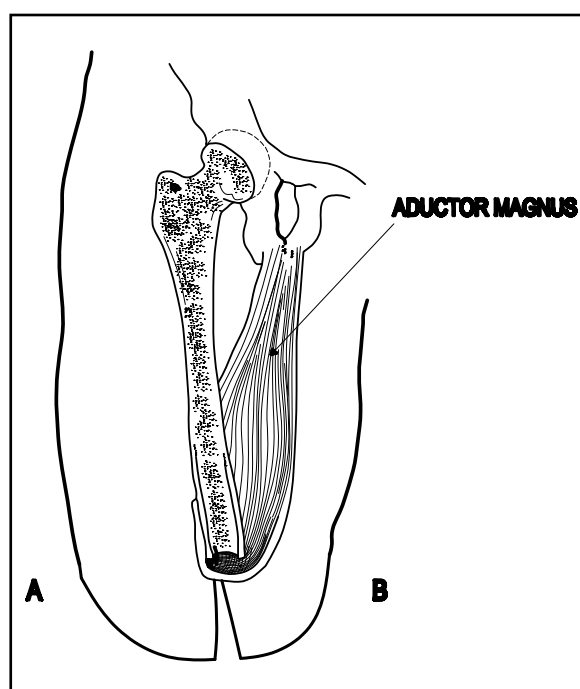
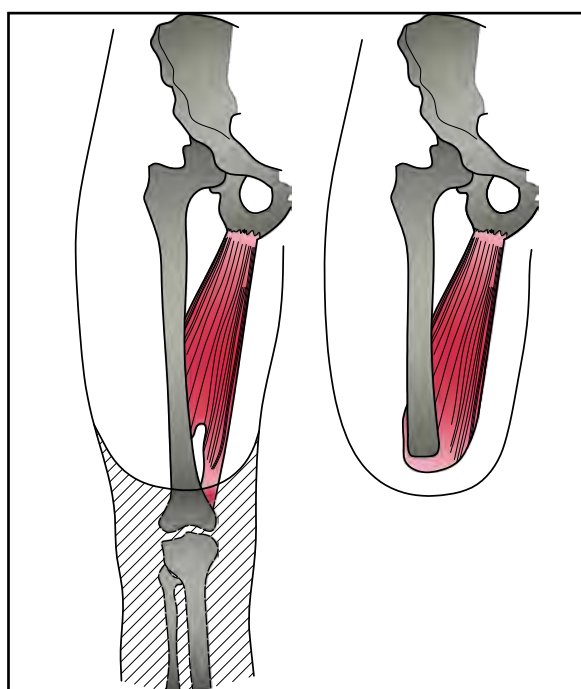
Fuente: Adaptación gráfica de Crenshaw AH, MD ed: Campbell's Operative Orthopaedics. St. Louis. Mosby Year Book, Vol 3, 1992

Colgajo medial (Gottschalk)

Hoy en día se recomienda utilizar esta técnica siempre que los tejidos residuales después del trauma lo permitan. Da un mejor control muscular sobre el muñón (aducción) ya que las mayores fuerzas deformantes después de una amputación transfemoral son las de abducción y flexión. La sección del aductor magno da una pérdida del 70% de la fuerza de aducción. Otra ventaja es que deja una cicatriz lateral que no interfiere con la adaptación a la prótesis. Además, la miodesis del aductor magno evita la formación del rollo de aductores en el aspecto medial y proximal del muñón.

- Se diseña un colgajo miofasciocutáneo medial que incluya el aductor magno y que debe tener una longitud al menos igual a la mitad del diámetro mediolateral del muslo en el sitio planeado para la osteotomía. Este colgajo inicia proximalmente en la línea media anterior del muslo desde el sitio planeado para el corte femoral. Luego se curva lateralmente hasta la altura de la articulación o hasta tener la longitud deseada. Lateralmente se diseña un colgajo convexo corto.

- Luego de crear el colgajo medial se desinserta con bisturí el aductor magno del tubérculo del aductor en el cóndilo femoral medial. Se retrae proximalmente el aductor desinsertándolo con bisturí de la línea áspera, exponiendo el canal de Hunter, donde se identifican la arteria y la vena femoral.
- Se disecan, seccionan y ligan los vasos femorales a la altura del corte óseo propuesto.
- Los nervios se identifican, retraen suavemente y se seccionan con bisturí.
- Se identifica cada grupo muscular. Se desinserta el cuádriceps de la patela reteniendo algo de su porción tendinosa. Los demás músculos (gracilis, sartorius y músculos posteriores) se seccionan a dos o dos y medio centímetros del corte óseo propuesto para facilitar su anclaje más adelante. El bíceps femoral se secciona a la altura del corte óseo.
- Se expone el fémur y se realiza la osteotomía a una altura entre 12 y 14 cm. por encima de la línea articular. El lugar de la osteotomía en trauma depende de las lesiones que tenga el paciente. La longitud anotada se debe a la necesidad de dejar espacio para la rodilla de la prótesis. Está contraindicada inmediatamente después del desbridamiento de una herida de guerra.
- Se perforan dos o tres orificios corticales laterales a 1 o 1,5 cm. del corte femoral. Igual se hace en la cortical anterior y en la posterior.
- Se mantiene el muslo en aducción y se pasa el aductor magno sobre el extremo del fémur, manteniendo su tensión y fijándolo con suturas a través de los orificios practicados en la cortical lateral. Se colocan puntos de sutura adicionales en el aspecto anterior y posterior para evitar el deslizamiento del músculo sobre el extremo del fémur.
- Se pasa el extremo del cuádriceps sobre el aductor en el extremo del fémur y se sutura a los orificios posteriores. Esta maniobra se hace con la cadera en extensión para evitar deformidad en flexión al tensionar este músculo. Los hamstrings se suturan en el aspecto posterior a los músculos ya fijos al hueso. Se deja drenaje a vacío.
- Se sutura la fascia superficial, se ponen algunos puntos subcutáneos para quitarle tensión a la piel y se sutura la piel con puntos separados.
- Se colocan vendas elásticas.



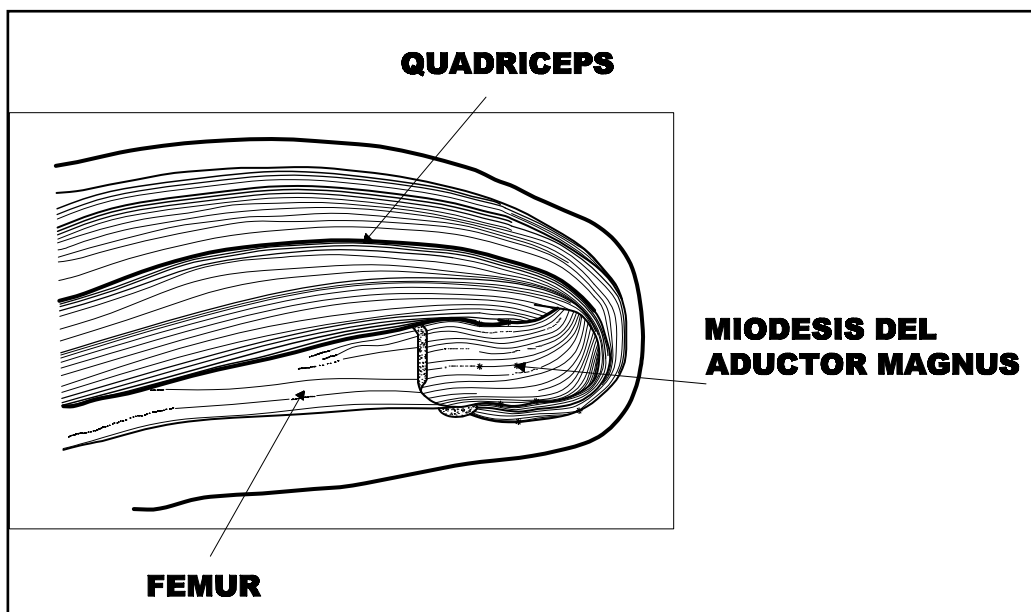


Figura XVIII A,B y C.10

Esquema de fijación del aductor mayor a la parte lateral del fémur. B, adjunto el diagrama que representa del cuádriceps en el aductor mayor

Fuente: Adaptación gráfica de Gottschalk F., Transfemoral amputation. In Bowker J, Michael J, eds., Atlas of Limb Prosthetics, pp. 479–486. St. Louis, Mosby–Year Book, 1992.

Prótesis para amputación femoral

Generalidades

Prótesis que reemplaza la ausencia del miembro inferior a nivel del muslo, proporcionando funcionalidad, estabilidad, confort y cosmética.

Habitualmente están constituidas por un encaje cuadrangular con apoyo isquiático, ya que el extremo distal del muñón no es apto para soportar la carga. El segmento intermedio está compuesto por la articulación de rodilla y el segmento de la pierna. La porción terminal está constituida por el pie protésico. De todas ellas se puede elegir entre diferentes opciones. Debido a que el uso de estas prótesis supone un mayor gasto energético, a la hora de prescribirlas es preciso tener en cuenta las características del muñón, edad, peso, estado del sistema cardiorrespiratorio, la actividad que desarrolle el paciente, lugar donde vive y lugar donde trabaja.

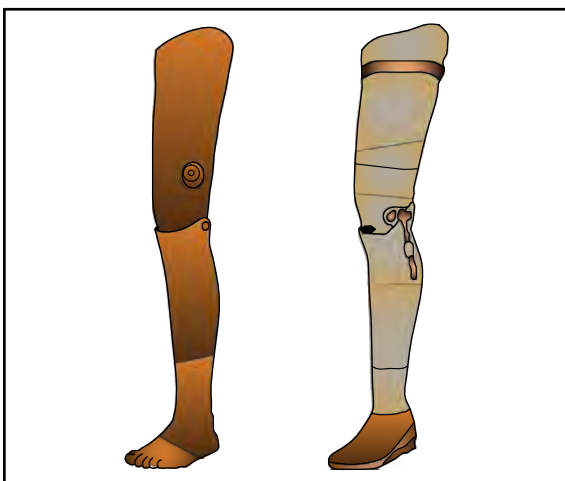


Figura XVIII.11

Prótesis transfemoral

Fuente: Adaptación gráfica de Manual de prótesis CICR

Descripción

Consta de un encaje cuadrangular en su extremo proximal del contorno irregular, realizado sobre positivo del muñón en resina laminada, madera ó en termoplástico rígido, que reproduce en su interior el relieve del muñón y que consta de:

- Una pared medial vertical, más estrecha que la lateral, cuyo nivel superior se sitúa un centímetro por debajo de la tuberosidad isquiática y en cuyo ángulo anterointerno se encuentra un canal para alojar la musculatura aductora.
- Una pared anterior, más alta que la posterior, para impedir el desplazamiento del muñón, que se extiende hasta el pliegue inguinal.
- Una pared lateral que continúa en la pared anterior y cuyo borde superior es siempre más alto que el isquion. En caso de muñones cortos, puede prolongarse por encima del trocánter mayor.
- Una pared posterior que se sitúa a nivel del pliegue glúteo y cuyo extremo superior es el que va a soportar el peso del cuerpo. En su parte interna se encuentra el apoyo isquiático, que es horizontal, cuyo ángulo interno es ligeramente redondeado, con un canal exterior para el glúteo mayor y un canal interno para alojar los músculos isquiotibiales.

El extremo distal tiene forma redondeada, siendo de contacto total. Se une a un adaptador con un tubo metálico, rodilla protésica a elección, adaptador, tubo de pierna y pie a elección. Todo ello va forrado en gomaespuma y recubierto de tejido tubular.

Los sistemas de suspensión pueden ser variados: el de succión –controlado por válvula–, el cinturón silesiano, el cinturón pélvico con articulación de cadera metálica o plástica, el cinturón suspensor de neopreno, etc.

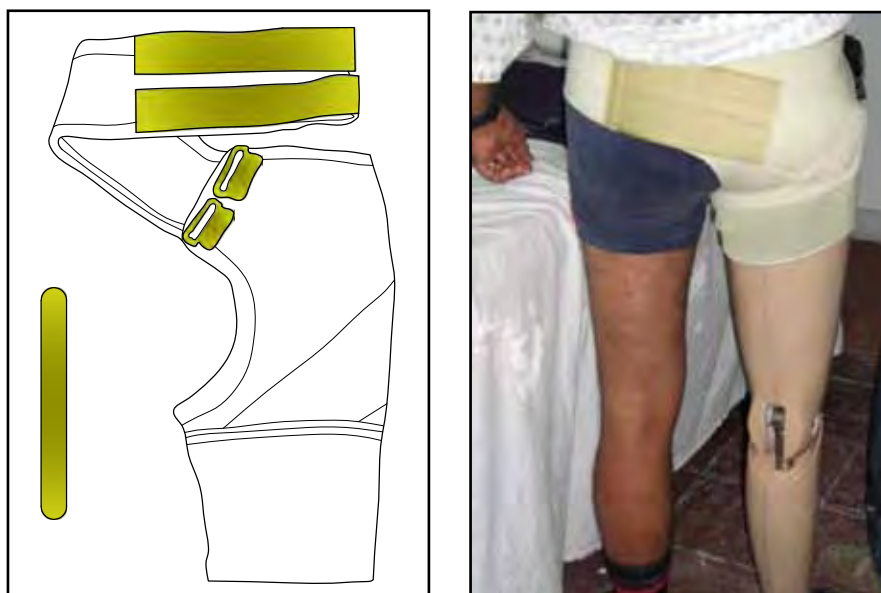


Figura XVIII.12
Protesis de amputación transfemoral
 Fuente: CICR

Existen otros encajes o sockets. Un encaje CAT-CAM (Contoured Adducted Trochanteric Controlled Alignment Method) o de contención isquiática, diseñado para conseguir mayor estabilización mediolateral. Está fabricado con un material de plástico rígido laminado, pudiendo llevar en su interior un encaje flexible. Tiene forma ovoídea visto desde el plano transversal, siendo el diámetro anteroposterior más largo. Esto se consigue por una depresión de la pared lateral del encaje a nivel de diáfisis femoral, justo por debajo del trocánter mayor. El isquion está contenido en el encaje.

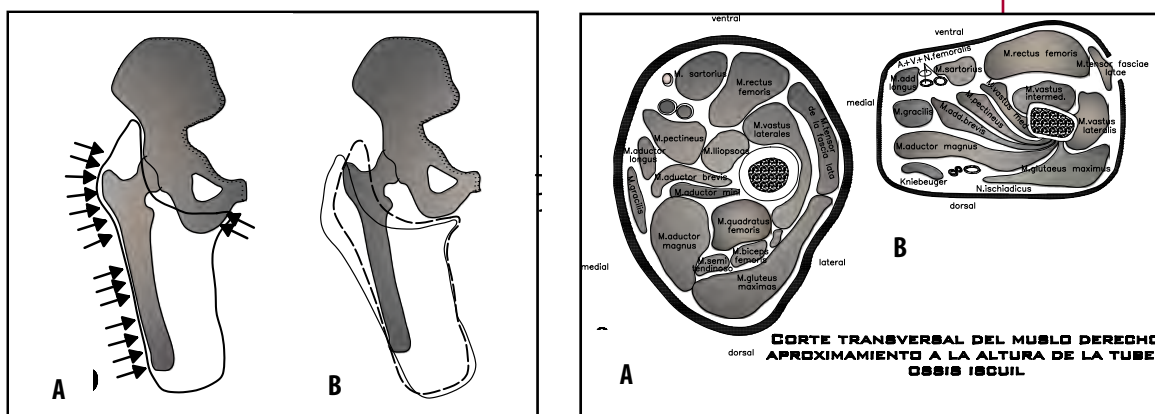


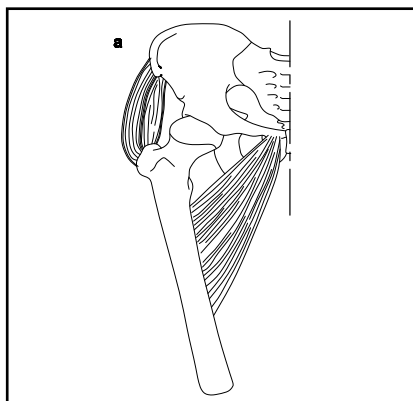
Figura XVIII.13
Amputación transfemoral

Fuente: CICR

Los bordes del encaje tienen diferentes alturas. La pared medial se eleva hacia arriba y adentro uniéndose a la pared posterior hasta englobar el isquion y presionar sobre la rama isquiática. La pared lateral es más alta, asciende hasta englobar el trocánter mayor y desciende en aducción por debajo del mismo, evitando así que el fémur se desplace en abducción. El borde superior de la pared anterior se sitúa por debajo del pliegue inguinal, para unirse a la pared medial a la misma altura de aquél. Así se consigue un anclaje o cerradura ósea.

Mecanismo de acción

Debido a la configuración especial del encaje, el apoyo se realiza en el isquion y en el resto del encaje y permite que los músculos del miembro amputado ejerzan el control de la prótesis tanto en el eje de gravedad (o carga) como en el eje de marcha (o desplazamiento), evitando el pistonaje o pérdida de suspensión de la misma.



- **Muñón largo (1/3 distal)**
Mejor palanca
Mejor balance muscular conservando la fuerza de los aductores
Energía eficiente

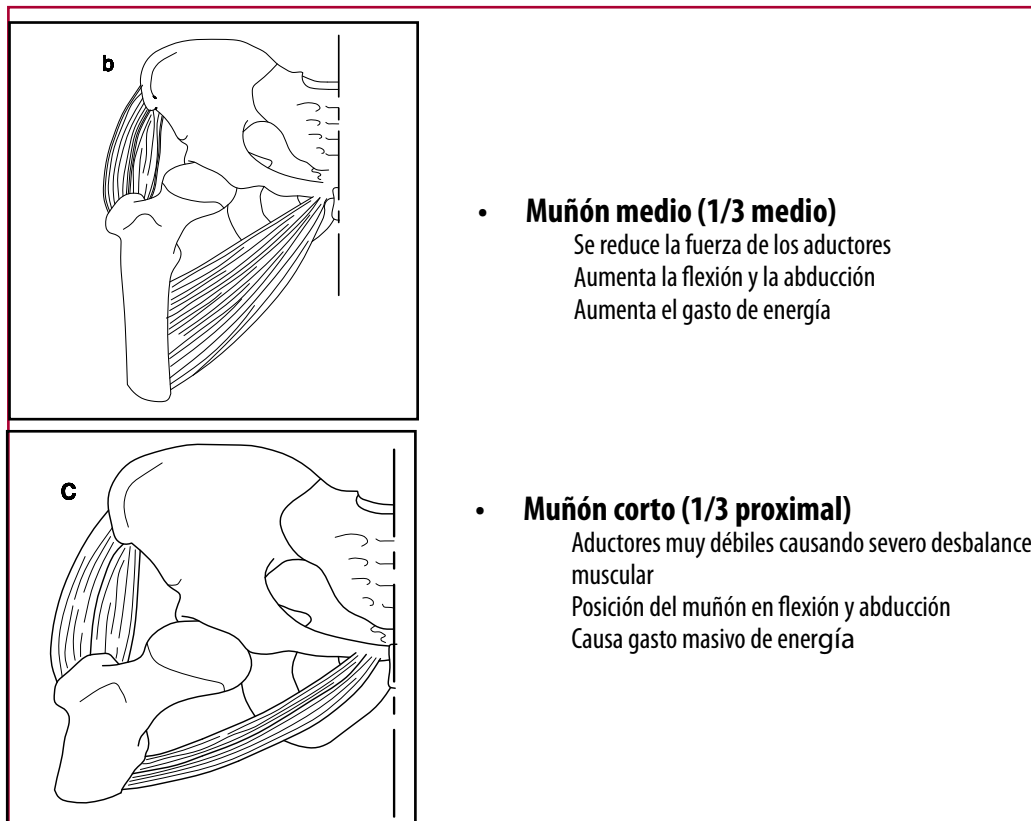


Figura XVIII.14
Niveles de amputación transfemoral

Fuente: CICR

Función

Mejorar la eficiencia y el patrón de marcha, permitiendo el apoyo estático (en bipedestación) y el dinámico (en la marcha), logrando una amortiguación de los impactos del peso corporal durante la marcha y consiguiendo un buen anclaje-suspensión de la prótesis durante la oscilación y una buena estabilización durante el apoyo. Tiene además una función estética.

Posibles complicaciones

Lesiones cutáneas como eritemas, úlceras por presión, dermatitis, etc. Reacciones alérgicas a los materiales. Aumento del gasto energético durante la marcha.

Recomendaciones de uso

- Utilizar siempre un tipo de calzado con la misma altura de tacón para mantener la alineación inicial de la prótesis, que habitualmente es calzado de serie.
- Mantener una buena higiene diaria de la piel y vigilar la aparición de cualquier cambio que pueda producirse en esta (enrojecimientos, erosiones, rozaduras, etc.).
- Mantener una higiene adecuada de la prótesis, limpiando con un paño húmedo y no utilizar disolventes ni productos agresivos que puedan dañar los materiales que la componen.
- No acercar la prótesis a fuentes de calor por peligro de deformación o inflamabilidad.

Desarticulación de la cadera

En pacientes de trauma, está indicada en aquellos casos en que las lesiones son tan severas y extensas que no es posible dejar un muñón de muslo funcional. Esta situación es poco común, pero se presenta. La mayoría de las desarticulaciones de cadera asociadas a trauma se indican por el desarrollo de una infección severa que pone en peligro la vida del paciente, como en una gangrena gaseosa o una fascitis necrotizante. Una sepsis de tejido blando que no se ha podido controlar también puede indicar una desarticulación de la cadera.

Generalidades

Al igual que en otros niveles de amputación, en presencia de necrosis o infección hay que dejar los colgajos más largos, especialmente si se va a dejar abierta. Las técnicas más empleadas usan un colgajo del glúteo mayor para cerrar el muñón. Sin embargo, se puede usar un colgajo anterior del muslo en situaciones especiales, cuando el glúteo mayor no está disponible (Frey et ál.).

El cirujano debe estar muy familiarizado con la anatomía de la cadera y el muslo y debe tener experiencia en el procedimiento.

Técnicas

Las técnicas más utilizadas son Boyd, colgajo posterior y colgajo anterior del muslo basado en la arteria femoral superficial.

Técnica de Boyd:

- Incisión anterior en raqueta: comience la incisión en la espina ilíaca anterior y superior, curvandola distal y medialmente paralelamente al ligamento de Pupart, hasta un punto en el aspecto medial del muslo a 5 cm del origen de los músculos aductores.
- Diseque los vasos femorales (arteria y vena independientemente) y el nervio femoral (crural). Ligue los vasos y seccione el nervio proximalmente dejándolo retraerse proximalmente.
- Continúe la incisión en sentido posterior en el muslo a 5 cm. de la tuberosidad isquiática y luego hacia lateral en el muslo a 8 cm de la base del trocánter mayor, Luego continúe la incisión curvándola en sentido anterior hasta encontrarse con la otra en el aspecto anterior unos pocos centímetros por debajo de la espina ilíaca anterior y superior.
- Desinserte el sartorio de la espina ilíaca anterior y superior y el recto anterior de la espina ilíaca antero inferior, retrayendo distalmente ambos músculos. Divida el pectíneo a 0,6 cm del pubis.
- Rote la cadera externamente para exponer el trocánter menor con la inserción del iliopsoas. Tenotomicese este músculo y retráigalo proximalmente.
- Desinserte el aductor y el gracilis (recto interno) del pubis y desinserte de su origen la parte del aductor magno que se origina en el isquion.
- Desarrolle el plano entre el pectíneo y el obturador externo y los rotadores cortos (externos) de la cadera para exponer la ramas de la arteria obturatriz. Diseque, clampée, divida y ligue las ramas de esta arteria. Más adelante, se divide el obturador externo en su inserción femoral para evitar lesionar al arteria obturatriz que, al retraerse, podría generar un sangrado de difícil control.
- Rote la cadera internamente exponiendo los glúteos medio y menor, desinsértelos del trocánter mayor.

- Divida la fascia lata y las fibras más distales del glúteo mayor distalmente a la inserción del tensor de la fascia lata en línea con la incisión en la piel y desinserte el glúteo mayor de su inserción en la línea áspera del fémur.
- Retraiga esta masa muscular proximalmente exponiendo el nervio ciático. Ligue y seccione el nervio ciático proximalmente.
- Divida los rotadores cortos en su inserción femoral, esto es el piriforme, gémimo superior e inferior, el obturador interno y el externo y el cuadrado femoral.
- Desinserte del isquion los hamstrings.
- Realice una capsulotomía circunferencial y seccione el ligamento redondo completando la desarticulación. Puede suturar el remanente de los rotadores y el iliopsoas al muñón del ligamento redondo para tratar de llenar el espacio muerto en la cavidad glenoidea.
- El colgajo glúteo se lleva hacia adelante y se sutura al origen del pectineo y los aductores en el pubis. Sobre drenaje a vacío aproxime y suture con puntos separados el colgajo de piel.

Técnica de colgajo posterior

La técnica es similar pero varía en el diseño del colgajo.

- Comience la incisión en el ligamento inguinal y prolonguela distalmente unos 10 cm. sobre la arteria femoral. Curve la incisión medialmente a lo largo del aspecto medial del muslo proximal. Continúe a posterior y luego lateral y proximalmente sobre el trocánter mayor y continúe en sentido anterior hasta encontrarse con la incisión inicial. De esta manera, se forma un colgajo posterior suficientemente largo para cerrar la desarticulación.
- Diseque, pince, divida y ligue los vasos femorales y corte con bisturí el nervio femoral (crural) dejando que se retraiga por debajo del ligamento inguinal.
- Abduzca la cadera y desinserte del pubis los aductores.
- Seccione las dos ramas del nervio obturador dejando que se retraigan proximalmente.
- Desinserte de su origen el sartorio y el recto femoral. Retrágalos distalmente. Exponga el trocánter menor y tenotomice el psoas ilíaco.
- Dé aducción y rotación interna a la cadera y divida el tensor de la fascia lata a la altura del aspecto proximal del trocánter mayor y luego desinserte todos los músculos que se fijan en el trocánter.
- Dé abducción a la cadera y seccione el glúteo mayor a la altura de la incisión en la piel.
- Identifique, divida y ligue el nervio ciático.
- Realice la capsulotomía, divida el ligamento redondo y complete la amputación.
- Finalmente aproxime el colgajo posterior al borde anterior de la herida y suture con puntos separados sobre drenaje a vacío.

La técnica de colgajo anterior está indicada cuando el colgajo del glúteo máximo está lesionado por el trauma y el compartimento anterior del muslo está íntegro. Es mejor dejar el colgajo anterior largo y ancho y remodelarlo al final del procedimiento dependiendo del defecto a cubrir y del volumen del cuádriceps, que al ser mayor requiere más longitud. Con el paciente en decúbito prono o lateral, se desarrolla un colgajo anterior del cuádriceps cuya anchura y longitud dependen del defecto posterior a cubrir. Se puede hacer una incisión mediana a lo largo de la cara posterior del muslo y continuar un abordaje posterior al fémur exponiéndolo en toda su longitud.

Se desinsertan todos los músculos del fémur disecándolo del colgajo resultante hasta llegar a la cadera. Se deinsertan proximalmente todos los músculos del compartimento posterior y se retraen en sentido caudal dejándolos por fuera del colgajo. Se pueden reseca también los aductores dependiendo del ancho del colgajo que se requiera. Se desinsertan los músculos que llegan a los trocánteres, se realiza la cepsulotomía y se completa la amputación. El colgajo se rota en sentido posterior sobre el defecto a cubrir y se remodela en anchura y longitud de acuerdo a la necesidad.

El CICR recomienda la sutura primaria tardía, en el caso específico de la desarticulación de la cadera vendaje voluminoso después de cubrir con tejido muscular los grandes vasos femorales y los nervios crural y ciático.

Prótesis de desarticulación de cadera

Generalidades

Son prótesis que suplen todo el miembro inferior. Generalmente son de difícil manejo por la gran cantidad de elementos de que disponen, suponiendo un mayor gasto energético durante la marcha.

Constan de un encaje proximal o cesta pélvica, un segmento intermedio constituido por las articulaciones de cadera y rodilla y los segmentos, femoral y tibial. La porción terminal es el pie protésico. De todos ellos existen diferentes opciones.

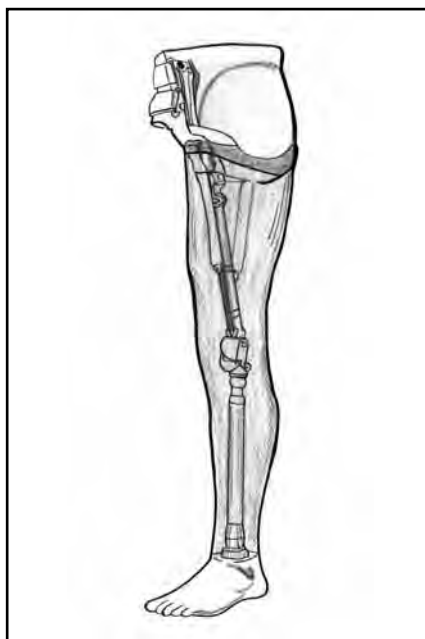


Figura XVIII.15
Prótesis de desarticulación de cadera
Fuente: Adaptación gráfica de OrtoBox

La marcha generalmente se realiza en dos tiempos porque, dada la falta de muñón, el impulso se realiza con la pelvis. Hay dificultad en la sedestación y bipedestación. Por tanto, están designadas para pacientes con buena adaptación física. También se necesita un largo entrenamiento para manejarla, al igual que en cualquier otro nivel de amputación.

Denominación

Prótesis para desarticulación de cadera con encaje pélvico laminado o termoconformado al vacío, estructura endoesquelética, cadera, rodilla y pie.

Descripción

El encaje generalmente utilizado es una cesta pélvica. Es un encaje en resina laminada o termoplástico rígido conformado sobre positivo del muñón modificado, que cubre la hemipelvis del lado amputado y se extiende a la hemipelvis del lado opuesto. El borde superior bordea las crestas ilíacas y se sitúa a 2 o 3 cm, moldeándose para anclarse en ellas. Tiene una pared anterior abierta para colocar y retirar la prótesis y se cierra por medio de dos o tres cinchas. En la zona anteroinferior del encaje, se sitúa la cadera protésica a la que se adapta un segmento intermedio femoral, una rodilla protésica, un segmento tibial y el pie protésico a elección. Son de tipo modular y el aspecto natural de la prótesis se consigue mediante una funda estética, adaptada individualmente a la forma de la pierna.

Mecanismo de acción

El sistema de suspensión se consigue por el contacto total con el muñón y por el anclaje sobre las crestas ilíacas.

La estabilidad para la bipedestación se consigue por el juego de hiperextensión de la cadera y el recurvatum de rodilla.

Por impulso de la pelvis al resto de los elementos protésicos, se consigue la marcha.

Función

- Sustituir el segmento amputado.
- Mejorar la eficiencia y el patrón de marcha, permitiendo el apoyo estático (en bipedestación) y el dinámico (en la marcha), logrando una amortiguación de los impactos del peso corporal durante la marcha y consiguiendo un buen anclaje-suspensión de la prótesis durante la oscilación y una buena estabilización durante el apoyo.

Posibles complicaciones

- Lesiones cutáneas como eritemas, úlceras por presión, dermatitis, etc. Reacciones alérgicas a los materiales.
- Aumento del gasto energético durante la marcha.
- Marcha limitada y de pasos lentos.

Recomendaciones de uso

- Utilizar siempre un tipo de calzado con la misma altura de tacón para mantener la alineación inicial de la prótesis, que habitualmente es calzado de serie.
- Mantener una buena higiene diaria de la piel y vigilar la aparición de cualquier cambio que pueda producirse en esta (enrojecimientos, erosiones, rozaduras, etc.).
- Mantener una higiene adecuada de la prótesis, limpiando con un paño húmedo. No se debe utilizar disolventes ni productos agresivos que puedan dañar los materiales que la componen.
- No se debe acercar la prótesis a fuentes de calor por peligro de deformación o inflamabilidad.

Amputaciones en miembro superior

Amputaciones de la mano, antebrazo y brazo

La extremidad superior es más fácil de amputar que la inferior; normalmente no se presentan complicaciones. Quizá esto se deba a que tiene menos compartimentos musculares. Las amputaciones se realizan a lo largo de las directrices generales que se describen antes. Solo los dos primeros objetivos operativos tienen que alcanzarse si el muñón no debe llevar el peso de una prótesis.

El objetivo de la amputación en el miembro superior es dejar un segmento residual funcional y libre de dolor. La longitud es fundamental para dar un mejor soporte a la prótesis. Al igual que con la rodilla, deben hacerse todos los esfuerzos necesarios para preservar el codo, con un muñón de antebrazo de al menos 5 cm de cúbito.

Generalidades

- Los principios generales en cuanto al manejo de los tejidos afectados por el trauma y su tratamiento cuando hay isquemia, gran contaminación o infección son iguales a los descritos en miembro inferior, dejando colgajos largos y el muñón abierto, para después realizar un cierre primario tardío cuando los tejidos estén en mejor condición, y cuando ya no exista necrosis ni isquemia y se esté seguro de que no haya infección. Los vasos se deben ligar a la altura del corte óseo (nunca distalmente a este) y los nervios se deben identificar, traccionar suavemente y seccionar con bisturí próximamente dejando que se retraigan bajo los tejidos.
- El cubrimiento distal del hueso debe ser con tejidos blandos en buen estado para evitar áreas de dolor al usar la prótesis.
- Si se preserva el carpo, este puede ayudar en la función de manipulación bimanual cuando el paciente esté sin la prótesis. Tiene la desventaja de dejar una extremidad más larga que la otra en el momento de adaptar una prótesis o se pueden requerir prótesis especializadas de alto costo y difícil consecución. Por esta razón, algunos soportan realizar una desarticulación de muñeca en estos casos.
- En la desarticulación de la muñeca se debe cubrir el extremo distal con la piel palmar (colgajos 2 a 1), es decir el doble de longitud del colgajo palmar. En el antebrazo, los colgajos pueden ser iguales o adaptar colgajos de oportunidad tratando de preservar la máxima longitud.
- La desarticulación de muñeca permite preservar la pronosupinación del antebrazo, lo cual da una ventaja funcional. Sin embargo, si la articulación radiocubital distal está dañada y puede dejar dolor, es preferible realizar la amputación proximalmente a la muñeca. Esta debe ser al menos a 2 cm de la muñeca para dar espacio a los componentes protésicos para mejorar la cosmesis con la prótesis. En la desarticulación de la muñeca se debe reseca parte de la estiloides radial para dar un mejor contorno al extremo del muñón.

Generalidades

Son prótesis utilizadas para sustituir una mano amputada a nivel de la articulación de la muñeca. El antebrazo con la prótesis es más largo que el de la extremidad conservada. La morfología del muñón proporciona un mecanismo de suspensión intrínseco y obliga a que el encaje tenga zonas depresibles o tenga una ventana para permitir la entrada y retirada del muñón. No suelen llevar articulación de muñeca; el terminal se adosa directamente o mediante un anillo de acoplamiento, al encaje su uso debe ser una decisión entre el equipo interdisciplinario y el paciente. Muchos pacientes prefieren conservar la propiocepción y la funcionalidad de su muñón sobre la prótesis.

Prótesis funcional para miembro superior

Prótesis funcional para desarticulación de muñeca con encaje supracondilar de antebrazo, muñeca mano y gancho

Descripción

Consta de un encaje en resina laminada o termoplástico rígido, moldeado sobre el positivo del muñón modificado, que abarca desde el extremo distal del muñón hasta por encima de epitroclea, epicóndilo y olécranon. En su cara anterior presenta una escotadura en forma de V para permitir el paso del tendón bicipital. En el extremo distal, habitualmente presenta una ventana lateral con cierre de tapa o bien un encaje interno flexible, con la finalidad de permitir la introducción del muñón, que es más ancho en su extremo distal que en el segmento inmediatamente proximal. En el extremo distal del encaje se adapta una articulación de muñeca para poder insertar los distintos terminales funcionales. Estos terminales son intercambiables.

El segmento proximal del encaje debe ser flexible para permitir la introducción de la epitroclea, epicóndilo y olécranon, que actúan de mecanismo de suspensión. Lleva un sistema de accionamiento que consta de un anillo en el hombro contralateral que va unido mediante un cable al terminal activo. Mediante el cable anclado en el hombro contralateral, con sujeción en la prótesis, acciona, mediante la cinemática del cuerpo, el terminal activo. Suele existir un pequeño alargamiento del antebrazo protésico con respecto al de la extremidad conservada, poco valorable estéticamente.

Función

Realizar funciones activas de prensión de objetos.

Indicaciones

Amputados de desarticulación de muñeca que precisen realizar actividades de la vida diaria y trabajo. Cuando es importante la apariencia estética, el terminal más adecuado es la mano funcional.

La amputación en el antebrazo (transradial o debajo de codo) debe tener la mayor longitud posible. Para el cierre se pueden utilizar diferentes colgajos de acuerdo a las condiciones de los tejidos dejadas por el trauma y el desbridamiento. Los colgajos convencionales con una buena condición de los tejidos locales se diseñan dejando el colgajo dorsal más largo, pero también son aceptables los colgajos iguales en boca de pescado. Se debe realizar miodesis y tenodesis (fijación del músculo y tendones al hueso) para preservar una mejor condición muscular, sobre todo si se tienen opciones de un futuro uso de una prótesis mioeléctrica.

Prótesis de antebrazo (por debajo del codo o transradial)

Generalidades

Prótesis utilizadas en amputaciones a nivel de antebrazo. En general, la funcionalidad de la prótesis disminuye en relación directa a la longitud del muñón, ya que el brazo de palanca para la flexoextensión del codo depende de su longitud ósea. Debe elegirse el encaje que conserve, en lo posible, la pronosupinación residual si es funcional.

Prótesis funcional de antebrazo con encaje supracondilar, muñeca, mano y gancho



Figura XVIII.16

Fuente: CICR

Descripción

Consta de un encaje en resina laminada o termoplástico rígido, moldeado sobre el positivo del muñón modificado, que abarca desde el extremo distal del muñón hasta por encima de epitróclea, epicóndilo y olécranon. En su cara anterior presenta una escotadura en forma de V para permitir el paso del tendón bicipital. El segmento proximal del encaje debe ser flexible para permitir la introducción de la epitróclea, el epicóndilo y el olécranon, que actúan como mecanismo de suspensión. Externamente, lleva añadido un tronco de cono rígido, que proporciona la morfología y la longitud necesaria al antebrazo, en cuyo extremo distal se ensambla la muñeca protésica, para poder insertar los distintos terminales funcionales. Estos terminales son intercambiables.

En muñones largos, que conservan movimiento de pronosupinación, puede seccionarse el encaje, y adaptar en el segmento distal un dispositivo de giro. Lleva un sistema de accionamiento que consta de un anillo en el hombro contralateral, unido mediante un cable al terminal activo. Mediante un cable anclado en el hombro contralateral, con sujeción en la prótesis, acciona, mediante la cinemática del cuerpo, el terminal activo. El mecanismo de giro trasmite el movimiento a través de la muñeca al terminal permitiendo la rotación de esta.



Figura XVIII.17
soporte de la prótesis

Fuente: CICR

Función

- Realizar funciones de prensión de objetos.
- Realizar, además, una función estética con el empleo de terminal en forma de mano funcional.
- Realizar función de pronosupinación, si lleva dispositivo de giro.

Indicaciones

Amputados de antebrazo que precisen realizar actividades de la vida diaria y trabajo. Si el terminal es una mano funcional, está indicada cuando es importante la apariencia estética.

La desarticulación del codo deja un muñón distal prominente que dificulta la protézización y no permite el uso de sistemas de codo protésico tan funcionales como los usados en amputaciones transhumerales. Por tanto, en los adultos se prefiere hacer una amputación transhumeral larga que deje un muñón con un mejor contorno distal y dé espacio para el codo protésico. En los niños es preferible dejar el húmero distal para prevenir el sobrecrecimiento del húmero que protruye en los tejidos blandos distales del muñón. La ventaja de una desarticulación del codo es el largo brazo de palanca y el control rotacional que le da a la prótesis. Por esta razón se han diseñado técnicas de osteotomía segmentaria metafisiaria para acortar el húmero y dejar espacio para la articulación del codo protésico. Es posible igualar la longitud de los brazos con la prótesis (Luccia y Marino).

Prótesis para desarticulación de codo

Son prótesis para pacientes que han sufrido desarticulación del codo. El encaje es muy estable, ya que la morfología del muñón impide las rotaciones y proporciona un mecanismo de suspensión intrínseco, aunque obliga a que el encaje sea abierto. Hay una gran pérdida de funcionalidad protésica, con respecto a niveles más distales, por la ausencia del codo.

Prótesis funcional para desarticulación de codo, muñeca mano y gancho

Descripción

Consta de un encaje en resina laminada o termoplástico rígido, moldeado sobre el positivo modificado del muñón, que abarca desde el extremo distal del muñón hasta inmediatamente por debajo de la inserción del pectoral y gran dorsal. Pueden prolongarse la pared anterior, lateral y posterior para aumentar la suspensión, sin limitar la movilidad del hombro. Presenta una abertura posterior en forma de ventana con cierre o, más frecuentemente, en valva anterior y posterior con cierre, para permitir el paso de la paleta humeral, que es más ancha que el segmento proximal. En las paredes laterales del encaje lleva dos articulaciones paralelas, la medial libre y la lateral bloqueable de rueda dentada. Las articulaciones se prolongan distalmente con platinas que se introducen en un tronco de cono rígido, que conforma la morfología y longitud del antebrazo, en cuyo extremo distal se adosa una articulación de muñeca para terminal funcional. Lleva un sistema de accionamiento que consta de un anillo en el hombro contralateral, unido mediante un cable al terminal activo, otro cable al codo y, opcionalmente, un tercer cable al antebrazo protésico. No precisa de suspensión auxiliar, actuando como tal los apoyos en epitróclea y epicóndilo. En el interior del encaje puede llevar unos regruesamientos blandos laterales para aumentar la suspensión.

- Existen dos sistemas cinemáticos: Mediante un cable anclado al hombro contralateral y en el terminal, con sujeción en la prótesis, se acciona la flexoextensión del codo. Si el codo está bloqueado, acciona la apertura del terminal. En un segundo con el cable se acciona el bloqueo-desbloqueo del codo.

Función

Realizar funciones de flexoextensión activa de codo, con bloqueo en diversas posiciones, y de prensión de objetos. Realizar, además, una función estética cuando se emplea la mano funcional.

Indicaciones

En amputados de desarticulación de codo que precisen realizar actividades de la vida diaria y trabajo.

- La amputación transhumeral debe buscar la máxima longitud posible en el muñón, utilizando colgajos que se diseñan de acuerdo a las condiciones de los tejidos después del trauma y el desbridamiento. Los colgajos convencionales con una buena condición de los tejidos locales se diseñan dejando el colgajo dorsal más largo, pero también son aceptables los colgajos iguales en boca de pescado. Se debe realizar miodesis (fijación del músculo al hueso) para preservar una mejor condición muscular especialmente si se tienen opciones de un futuro uso de una prótesis mioelectrónica. La mínima longitud en la amputación arriba de codo o transhumeral es la que preserva la inserción del músculo deltoides; sin embargo, el control de una prótesis a este nivel es deficiente y funcionalmente se comporta más como una desarticulación de hombro. De cualquier modo, es mejor realizar una amputación transhumeral alta al compararla con una desarticulación pues el resultado cosmético es mejor y el contorno del muñón es más adecuado para adaptar el socket. Cuando se realiza una amputación a través del cuello quirúrgico del húmero, se recomienda hacer una artrodesis glenohumeral primariamente en el mismo tiempo quirúrgico. Esto por la futura deformidad en abducción que va a producir la tracción del supraespinoso que va a quedar sin una acción antagonista. El manejo de los nervios y los vasos sigue los mismos principios que en otros niveles de amputación.

Prótesis de brazo (por encima del codo, transhumeral)

Generalidades

Prótesis utilizadas en casos de amputación de brazo. Existe una marcada pérdida de la funcionalidad protésica con respecto a niveles inferiores, por la ausencia del codo. La funcionalidad de la prótesis disminuye en relación directa a la longitud del muñón, ya que el brazo de palanca para efectuar la flexoextensión y abducción-aducción de hombro depende de la longitud ósea humeral. El muñón tiende a rotar dentro del encaje, por lo que se debe ampliar este en su porción proximal, lo cual limita los movimientos del hombro.



Figura XVIII.18
Protésis para amputación transhumeral

Fuente: CICR

Denominación

Prótesis funcional de brazo con encaje, estructura exoesquelética, suspensión, codo, muñeca, mano o gancho.

Descripción

Consta de un encaje en resina laminada o termoplástico rígido, moldeado sobre el positivo modificado del muñón, que abarca desde el extremo distal del muñón hasta la axila en la cara medial, dejando un canal anterior para el tendón del pectoral mayor, y otro posterior para el gran dorsal, cubriendo por la cara lateral la articulación de hombro, dejando libre o no el acromion, según la longitud del muñón.

En la cara anterior y posterior hay unas ampliaciones para estabilizar el encaje. El encaje se prolonga mediante un laminado externo cilíndrico, con la longitud necesaria para ensamblar un codo exoesquelético funcional, con bloqueo voluntario en diferentes posiciones. El codo se une al antebrazo de plástico mediante dos articulaciones laterales unidas entre sí por el eje de la articulación. En el extremo distal se coloca una articulación de muñeca para terminal funcional. Lleva un sistema de accionamiento que consta de un anillo en el hombro contralateral unido mediante un cable al terminal activo, otro cable al codo y, opcionalmente, un tercer cable al antebrazo protésico. Precisa de sistema de suspensión, que consiste en un correaje sujeto en la cara anterior y posterior del extremo proximal del encaje y anclado en el hombro contralateral. Actualmente también se puede emplear, como sistema de suspensión, una vaina de silicona que recubre al muñón y se ancla al encaje duro.

Mecanismo de acción

Existen dos sistemas cinemáticos:

- Un cable anclado al hombro contralateral en el terminal, con sujeción en la prótesis, acciona la flexoextensión del codo mediante la cinemática del cuerpo. Si el codo está bloqueado, acciona la apertura del terminal. Un segundo cable acciona el bloqueo-desbloqueo del codo.
- Un cable anclado en el hombro contralateral y en el antebrazo protésico, con sujeción en la prótesis, acciona la flexoextensión del codo la cinemática del cuerpo. Un segundo cable acciona la apertura del terminal, y un tercero acciona el bloqueo-desbloqueo del codo.



Figura XVIII.19
Prótesis de amputación transhumeral
 Fuente: CICR

Función

- Realizar funciones de flexoextensión activa de codo, con bloqueo en diversas posiciones, y de prensión de objetos.
- Realizar además función estética cuando se emplea la mano funcional.
- Mejorar la simetría corporal al equilibrar el peso de ambos hemicuerpos.

Indicaciones

Amputados de brazo que precisen realizar actividades de la vida diaria y trabajo. Si la apariencia estética es importante, el terminal más indicado es la mano eléctrica.

Recomendaciones de uso

Se debe advertir al paciente que el manejo de los cables cinemáticos puede ser complejo. Cuando se producen hipersudoraciones, las vainas de silicona no realizan su función de suspensión.

Posibles complicaciones

El muñón tiende a rotar dentro del encaje. En ocasiones se producen irritaciones cutáneas en la axila contralateral, especialmente en climas calurosos.

Desarticulación de hombro

La desarticulación del hombro se realiza cuando no hay oportunidad de preservar un segmento del brazo. Se utiliza un colgajo del deltoides para el cierre del muñón. El colgajo se diseña dibujando un abordaje deltopectoral desde la apófisis coracoides, siguiendo distalmente sobre el surco deltopectoral anterior y curvando la incisión a posterior sobre la inserción deltoidea en el húmero y luego dirigiéndose proximalmente sobre el borde posterior del mismo hasta el pliegue axilar posterior. Una las dos ramas de la incisión transversalmente pasando a través de la axila. Identifique, seccione y ligue la vena cefálica. Desarrolle el plano deltopectoral rechazando el deltoides lateralmente. Desinserte el pectoral mayor de su inserción humeral y retráigalo medialmente. Desarrolle el plano entre el coracobraquial y la porción corta del bíceps y exponga el paquete neurovascular. Diseque, pince, seccione y ligue la arteria humeral, la vena humeral y la arteria toracoacromial. Déjelos retraer bajo el pectoral menor. Ahora identifique y seccione proximalmente, previa tracción suave, los nervios mediano, radial, cubital y musculocutáneo. Deje que se retraigan bajo el pectoral

menor. Desinserte el coracobraquial y la porción corta del bíceps de la coracoides y retráigalos distalmente. Desinserte el deltoides del húmero lateralmente y retráigalo proximalmente exponiendo la articulación glenohumeral. Desinserte el redondo mayor y el dorsal ancho a nivel de sus inserciones humerales. Rote internamente el brazo y seccione los músculos rotadores cortos (manguito rotador) cerca a su inserción en la cabeza humeral. Rote el brazo externamente y divida el tendón del subescapular y la cápsula articular anterior en sentido longitudinal. Seccione el tendón de la porción larga del bíceps. Desinserte el tríceps braquial del aspecto inferior de la glenoides y la cápsula articular inferior. Complete la amputación. Suture los músculos remanentes en la cavidad glenoidea para ocupar el espacio muerto que queda. Cierre el muñón con el colgajo del deltoides resultante sobre drenaje a vacío. Alternativamente se puede dejar la cabeza del húmero realizando una osteotomía subcapital. Para algunos esto puede dejar un mejor contorno del muñón del hombro. Además de la osteotomía, la diferencia de la técnica está dada porque se dividen los músculos tríceps, ambos vientres del bíceps y el coracobraquial a 2 cm del nivel de la osteotomía (distal a la osteotomía) y luego se suturan unos con otros sobre la cabeza humeral remanente antes de cerrar con el colgajo del deltoides.

Prótesis para desarticulación de hombro

Generalidades

Prótesis no funcionales utilizadas en amputados con desarticulación de hombro. Es preferible una prótesis cosmética. La funcionalidad protésica es escasa por ausencia de la articulación de hombro, lo que limita los movimientos del brazo.

Son prótesis de gran peso por la cantidad de elementos protésicos de que constan, no son fáciles de manejar y dificultan la movilidad del tronco y de la cintura troncozonal de la extremidad conservada, por lo que es necesario valorar, en el momento de la prescripción, las ventajas e inconvenientes de la protetización.

Es importante mencionar que para el balance en la marcha, sobre todo en los niños, se debe utilizar la prótesis para prevenir posible escoliosis. Es más una prótesis cosmética que funcional.

Denominación

PDH funcional con encaje, estructura exoesquelética, suspensión, hombro, codo, muñeca y terminal a elección.

Descripción

Consta de un encaje en resina laminada o termoplástico rígido, moldeado sobre el positivo del muñón modificado, que abarca, aproximadamente, el tercio superior externo del hemotórax del lado amputado, salvando los resaltes óseos de clavícula y escápula. Lleva adosada una articulación de hombro, colocada en el lugar anatómico, prolongada mediante platinas que se ensamblan en un laminado externo cilíndrico, con la misma longitud del brazo, en cuyo extremo distal se ensambla un codo exoesquelético funcional, con bloqueo voluntario en diferentes posiciones. El codo se une al antebrazo de plástico mediante dos articulaciones laterales unidas entre sí por el eje de la articulación.

En el extremo distal se coloca una articulación de muñeca para terminal funcional. Precisa de sistema de suspensión, consistente en un correaje en Y, sujeto en las caras anterior y posterior del extremo proximal del encaje, y anclado al hombro contralateral. Lleva un sistema de accionamiento que consta de un anillo en el

hombro contralateral unido mediante un cable al terminal activo, otro cable al codo y, opcionalmente, un tercer cable al antebrazo protésico.

Mecanismo de acción

Existen dos sistemas cinemáticos:

- Un cable, anclado al hombro contralateral, con sujeción en la prótesis y anclado en el terminal, acciona la flexoextensión del codo mediante la cinemática del cuerpo. Si el codo está bloqueado, acciona la apertura del terminal. Un segundo cable acciona el bloqueo-desbloqueo del codo.

Función

- Realizar movimientos pasivos de abducción-aducción y flexoextensión de hombro o movimientos multidireccionales pasivos.
- Realizar funciones de flexoextensión activa del codo, con bloqueo en diversas posiciones y de prensión de objetos.
- Realizar además una función estética cuando se emplea la mano funcional.
- Mejorar la simetría corporal al equilibrar el peso de ambos hemicuerpos.

Indicaciones

En amputados de desarticulación de hombro que precisen realizar actividades de la vida diaria y trabajo. Si la apariencia estética es importante, el terminal más adecuado es la mano.

Recomendaciones de uso

Prótesis cosmética es la más recomendable.

Posibles complicaciones

Dificulta la movilidad de hombro de la extremidad conservada. En ocasiones se producen irritaciones cutáneas en la axila contralateral, especialmente en climas calurosos.

Bibliografía

1. Crenshaw AH, MD ed: Campbell`s Operative Orthopaedics. St. Louis. Mosby Year Book, Vol 3, 1992
2. Kevin L. Kirk, DO, Roman Hayda, MD. Compartment Syndrome and Fasciotomies in Combat. Foot Ankle Clin N Am 15 (2010) 41–61
3. Green DP, Hotchkiss RN, Pederson WC ed: Green´s Opertive Hand Surgery. Philadelphia. Churchill Livingstone, Vol 1, 1999
4. Browner BD, Jupiter JB, Levine AM, Trafton PG ed: Skeletal Trauma. Philadelphia. Saunders, vol 1, 2003
5. War Surgery working with limited resourses in armed conflicts and other situations of violence

XIX.

REHABILITACIÓN FÍSICA PARA HERIDOS DE GUERRA

Brigitte Hoeben
Fisioterapeuta

Definición de la OMS

Es el uso de todas las posibilidades para reducir el impacto de la discapacidad física o invalidez, permitiendo a las personas con discapacidades físicas una excelente integración social.

Beneficios de la rehabilitación

En relación con las consecuencias de enfermedad y trauma, mejora la calidad de vida del paciente y reduce el costo en la economía de la salud para tratar estas complicaciones. Esto tiene efectos directos en la provisión de la vida laboral, e indirectos, en las pensiones del Estado.

Enfoque multidisciplinario de la rehabilitación

Equipos de profesionales de la salud trabajan juntos en grupos multidisciplinarios para brindar una rehabilitación con metas organizadas y centradas en el paciente.



Figura XIX.1
Enfoque centrado en el paciente
Fuente: CICR

La rehabilitación es una actividad multidisciplinaria e interdisciplinaria que depende de la buena comunicación en el equipo y de las habilidades involucradas dentro de él.

Para que funcione:

- El equipo debe tener claros objetivos de rehabilitación para el paciente, en el cual éste debe ser un participante activo.
- El valor del grupo de trabajo es aquel en el cual la suma de los aportes individuales y profesionales son iguales. Donde el grupo de trabajo gana compartiendo la experiencia y la carga de trabajo. Crece cuando todos contribuyen no importando los límites profesionales.
- La cooperación dentro del grupo de rehabilitación se asegura por la estructura de la comunicación en el equipo y las conferencias regulares de los diferentes grupos profesionales.
- Para una buena planificación en el proceso de rehabilitación es necesario definir metas a corto, medio y largo plazo.

Retos de la rehabilitación

El objetivo de la rehabilitación no puede ser formulado sin conocer la historia natural de la condición del paciente.

La falta de rehabilitación reduce su eventual nivel de independencia y calidad de vida.

Metas de la rehabilitación

Permitir a la persona en situación de discapacidad dirigir su vida, minimizando las restricciones inevitables de sus actividades consecuentes a su nuevo estado.

En la práctica, el mejor modo de conseguir esto es mediante una combinación de medidas como:

- Recuperar o trabajar alrededor de sus impedimentos.
- Eliminar o reducir la participación o barreras en los entornos del paciente.
- Brindar la reintegración a la sociedad.

Eficacia de la rehabilitación

- Mejorar el funcionamiento de vida individual e independiente.
- Reducir los costos de la dependencia.

Se ha demostrado que el dinero gastado en la rehabilitación se recupera hasta diecisiete veces.

Tratamiento posoperatorio inmediato

Cuanto más rápida sea la rehabilitación mayor será su potencial de éxito. Cuanto más tiempo se demore en comenzar es más probable que se presenten complicaciones, como contracturas articulares, debilidad muscular e incluso depresión psicológica.

El éxito del tratamiento dependerá del resultado de la valoración.

Una evaluación cuidadosa es fundamental para el manejo de cada paciente.

Metas del tratamiento posoperatorio

- Cicatrización de la herida.
- Prevenir de complicaciones por reposo prolongado en cama.
- Prevenir de problemas psicológicos.
- Obtener máxima independencia.
- Prevenir edema.
- Mantener rango de movimiento (RDM) articular.
- Prevenir amiotrofia.
- Disminuir el retraso de la activación muscular.
- Prevenir debilidad muscular.
- Prevenir bronconeumonía.
- Prevenir la formación de escaras.
- Controlar dolor.
- Reeducar sensorialmente.
- Brindar apoyo psicológico al paciente.

Medios:

- Ejercicios de respiración.
- RDM activo.
- Ejercicios de resistencia.
- RDM pasivo.
- Técnicas de desensibilización.
- Movilidad en cama.
- Postura corporal.
- Baño.
- Vestido.
- Transferencias.
- Uso de silla de ruedas.
- Marcha.

Ejercicios de respiración profunda

Los ejercicios de respiración profunda (y los ejercicios de relajación) incrementan la capacidad vital, disminuyen la ansiedad y ayudan a prevenir la bronconeumonía.

RDM activo asistido

Lado amputado (desde el primer día del postoperatorio y, siempre y cuando, los vendajes no restrinjan el movimiento):

- Los primeros movimientos a intentar son flexión, extensión, abducción y aducción de cadera.
- Ejercicios de flexión de rodilla.

RDM activo

- En el lado amputado iniciar desde el tercer día del post-operatorio.
- Es el mejor método para reducir el edema.
- Amputados transtibial (TT) pueden imaginar flexión alternada de dorso y planti flexión.
- En desarticulación de rodilla y amputados transfemorales (TF), se debe realizar flexión, extensión, abducción y aducción alternada de cadera.

Estos ejercicios se deben realizar de forma regular en intervalos durante el día (10 repeticiones por hora).

Realizarlos bilateralmente, ayuda a maximizar las contracciones en el lado amputado.

Ejercicios de resistencia

- Contracción isométrica de cuádriceps (TT).
- Contracción isométrica de glúteos, aductores y rotadores internos de cadera.
- Ejercicios de fortalecimiento para la extremidad remanente (de forma progresiva).
- Ejercicios de resistencia en las extremidades superiores.
- Ejercicios de resistencia en el tronco.

RDM pasivo

- Extensión pasiva del miembro amputado en TT.

Técnicas de desensibilización

El masaje, la verticalización, la educación postural y el cuidado del muñón con media permiten desensibilizar la zona y ayudan a crear una nueva imagen corporal. En esta etapa del tratamiento y desde el primer día del postoperatorio, el paciente debe ser estimulado a tocar su muñón.

Movilidad en cama

- Arquearse.
- Rodarse.
- Sentarse.
- Enderezarse y acostarse en la cama.
- Empujarse hacia arriba utilizando los brazos (después de retirados los drenajes).

Postura corporal

- El pie de la cama debe ser elevado, para ayudar a que la presión sanguínea se estabilice en el miembro residual.
- Una de las principales metas del programa postoperatorio es la prevención de las contracturas en las articulaciones vecinas.
- Con los amputados TT, tener un RDM completo en cadera y rodillas es particularmente necesario.
- Con los amputados TF, tener un RDM en las caderas, particularmente en extensión y aducción, es necesario.

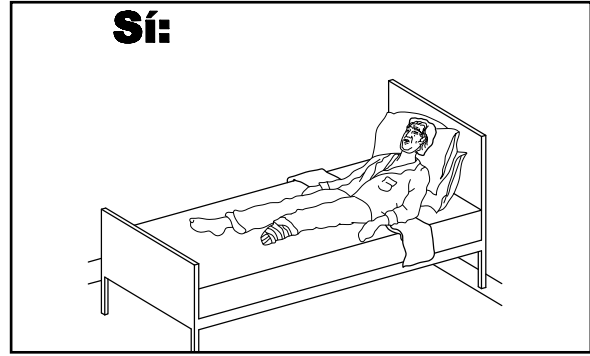
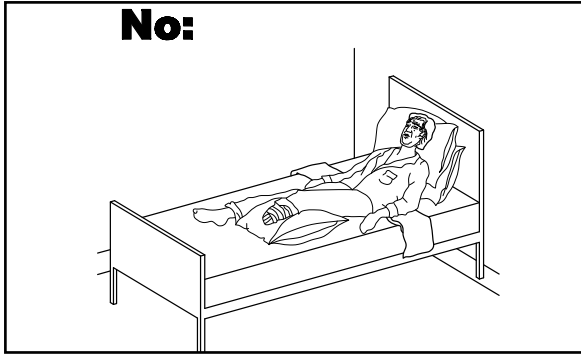


Figura XIX.2
Manejo del muñón post operatorio

Fuente: CICR

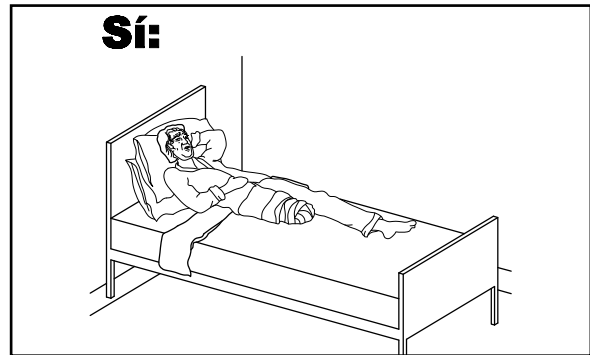
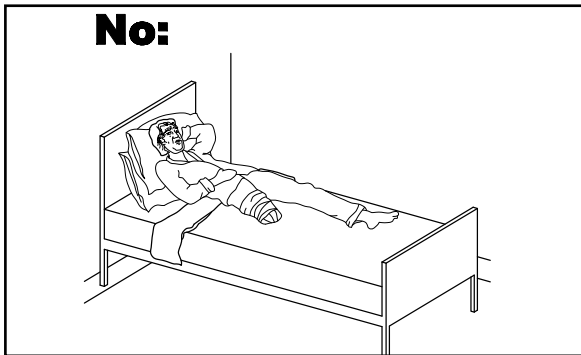


Figura XIX.3
Manejo del muñón post operatorio

Fuente: CICR

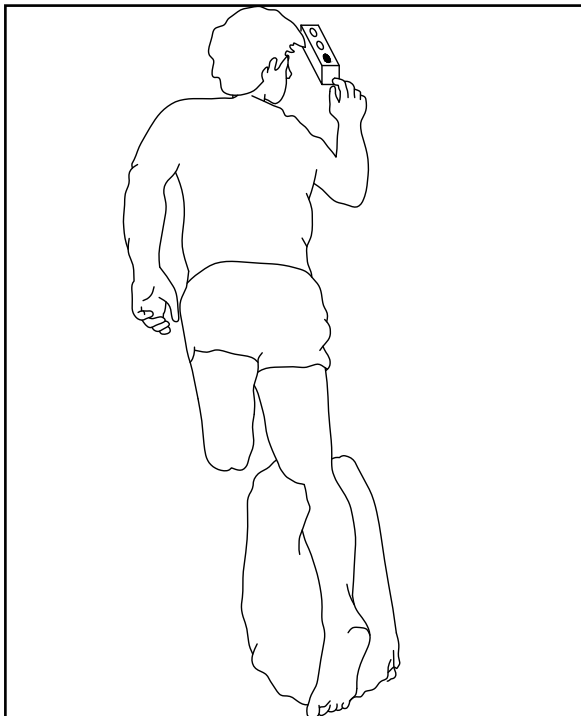


Figura XIX.4
 Fuente: CICR

Para rodar hacia pronación, el paciente debe voltearse hacia el lado sano con ayuda del fisioterapeuta, quien garantizará que el muñón descienda suavemente.

Al principio el paciente debe estar en pronación solo por 10 minutos; posteriormente se ira incrementando este tiempo hasta lograr hacerlo durante 30 minutos 3 veces al día.

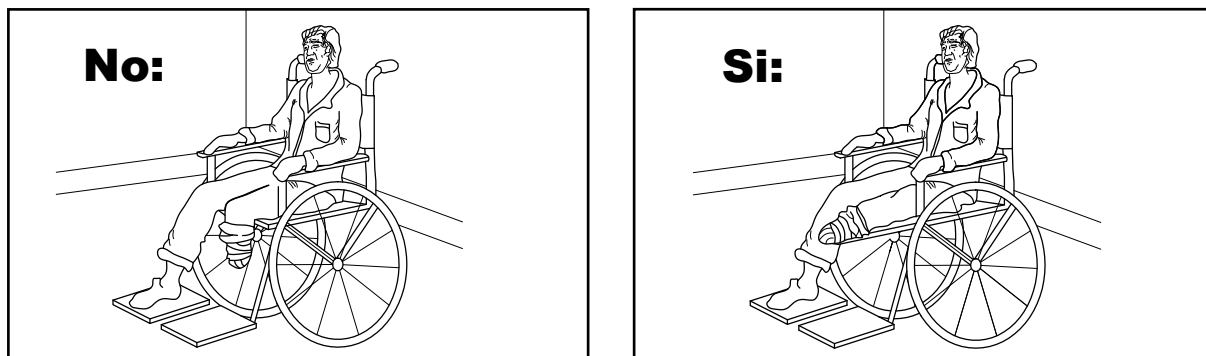


Figura XIX.5

Fuente: CICR

Baño

Inmediatamente después de la operación, el paciente va a ser asistido en este procedimiento mientras dure su reposo en cama.

Cuando ya se tiene suficiente equilibrio sentado, el fisioterapeuta debe pedirle que se siente en el borde de la cama, para que el aseo sea hecho con toalla y platón.

Cuando tenga suficiente movilidad el personal de cuidado le llevará en silla de ruedas hasta el baño para realizar su higiene.

Transferencias

Para comenzar a aprender independencia en transferencias, el paciente debe ser capaz de entender, responder y estar alerta a las instrucciones.

Existen diferentes métodos para realizar las transferencias, el fisioterapeuta es quien decide cuál es el mejor método para cada tipo de paciente.

- **Transferencias/cama-silla**

Método de transferencia 1: de pie por pivote (el paciente ayuda tanto como sea posible).

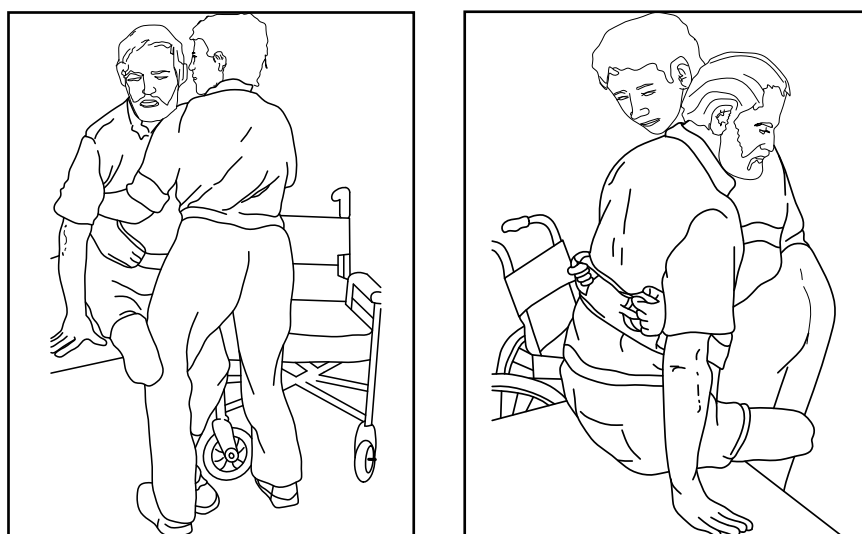


Figura XIX.6
Método de transferencia 1.

Fuente: CICR

Método de transferencia 2:

Transferencia de espaldas

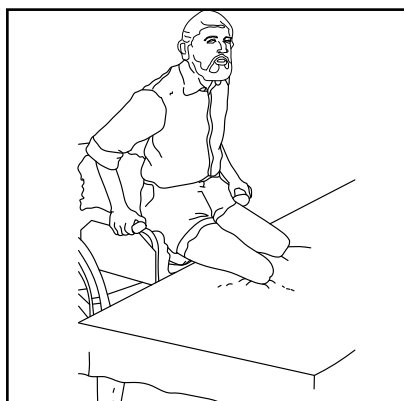


Figura XIX.7
Método de transferencia 2.

Fuente: CICR

Método de transferencia 3:

Utilizando una tabla para deslizarse

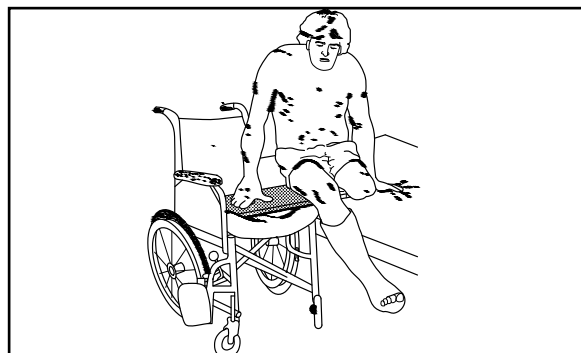
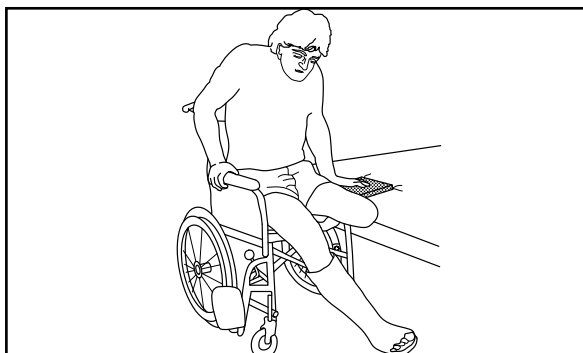


Figura XIX.8
Método de transferencia 3.

Fuente: CICR

Todos los amputados necesitarán una silla de ruedas temporalmente en cualquier momento, pero es obligación del fisioterapeuta explicarle las ventajas del uso de la silla de ruedas solamente en las fases iniciales de su rehabilitación ya que un amputado puede asociar estar sentado en una silla de ruedas como una incapacidad permanente.

Marcha

- Provea ayudas para la marcha.
- De pie: después de 1 a 3 días.
- Marcha: después de 3 a 10 días.
- Saltar sobre un solo pie no se recomienda hasta que el muñón esté completamente cicatrizado.
- En progresión:
 - En barras paralelas
 - Fuera de las barras paralelas con ayudas externas (bastones, andador, muletas).

Programa de ejercicio y actividades preprotésicas para la vida diaria

(Después de la primera semana)

Independiente de la condición del cliente, el nuevo amputado debe ejercitarse bajo supervisión médica y continuar hasta que:

- su rehabilitación protésica sea completa o ya se hayan culminado todas las adaptaciones para asegurar que se pueda movilizar en casa con las ayudas necesarias.

Si se realiza revisión quirúrgica a un nivel más alto de amputación (reamputación, remodelación del muñón), el amputado debe ser referido como un amputado primario.

El equilibrio, la propiocepción y el control muscular se verán alterados. El amputado debe ser concientizado sobre el hecho que con el uso de una nueva prótesis, estos serán diferentes.

Meta del tratamiento posoperatorio

Preparar al paciente y su muñón para el ajuste y el uso de su prótesis.

Meta/edad: Jóvenes:

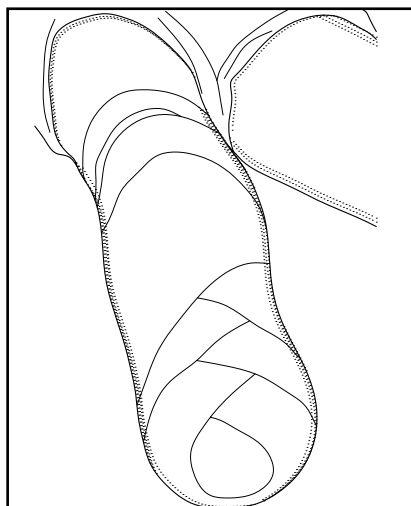
- Perfeccionar el movimiento.
- Coordinación.
- Tener fuerza muscular completa.

Nota: Algunos pacientes pueden aburrirse así que es muy importante variar tanto la forma de hacer los ejercicios como la forma de presentarlos para mantenerlos siempre motivados.

Meta/Edad: Adultos mayores:

- Realizar con seguridad las actividades de la vida diaria.
- Algunos ejercicios relevantes pueden ser repetidos pocas veces en un mismo día.

Vendaje



Metas del vendaje

- Aumentar el retorno venoso.
- Disminuir el edema.
- Estabilizar el volumen del muñón antes de la toma de molde y ajuste.
- Moldear el muñón.
- Acostumbrar el muñón a cobertura constante.
- Protección.

Figura XIX.9

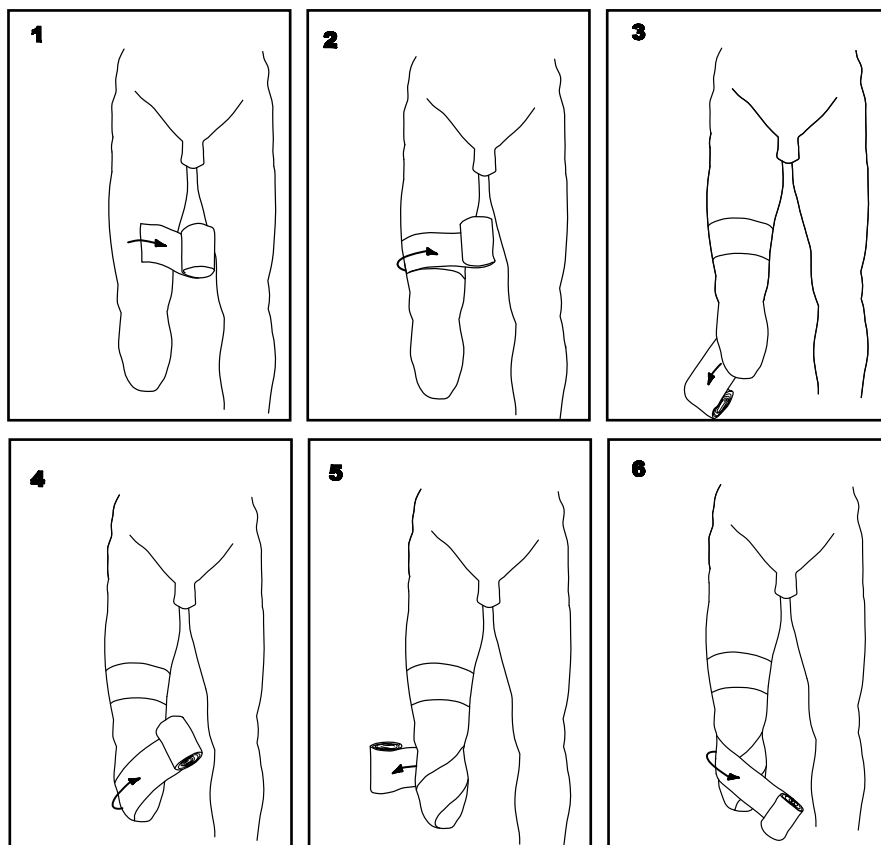
Vendaje

Fuente: CICR

Principios del vendaje

- Antes de ajustar la prótesis, debe mantenerse vendado las 24 horas del día; después del ajuste, el vendaje es necesario cuando no se está utilizando la prótesis.
- Se debe reajustar el vendaje cada 4 a 6 horas o si la venda se afloja.
- Lave el vendaje regular y cuidadosamente:
 - No lo seque al sol porque se debilitan las fibras de caucho.
 - No lo retuerza porque perderá su elasticidad.
 - Déjelo escurrir y secar sobre una superficie plana.
- Descártelo cuando pierda su elasticidad.
- La tensión de la venda debe ser de 2/3 de su máximo estiramiento
- Para amputación TT: 8 a 10 cm ancho de la venda.
- Para amputación TF: 10 a 15 cm ancho de la venda.
- Enseñe al paciente a hacerlo por sí mismo.
- Envuelva el muñón haciendo figuras en patrón de 8 (diagonal).
- Envolver en un patrón circular creará un torniquete que puede comprometer la circulación sanguínea y demorar la mejoría.

Vendaje para amputación Transfemoral



Vendaje para amputacion Transtibial

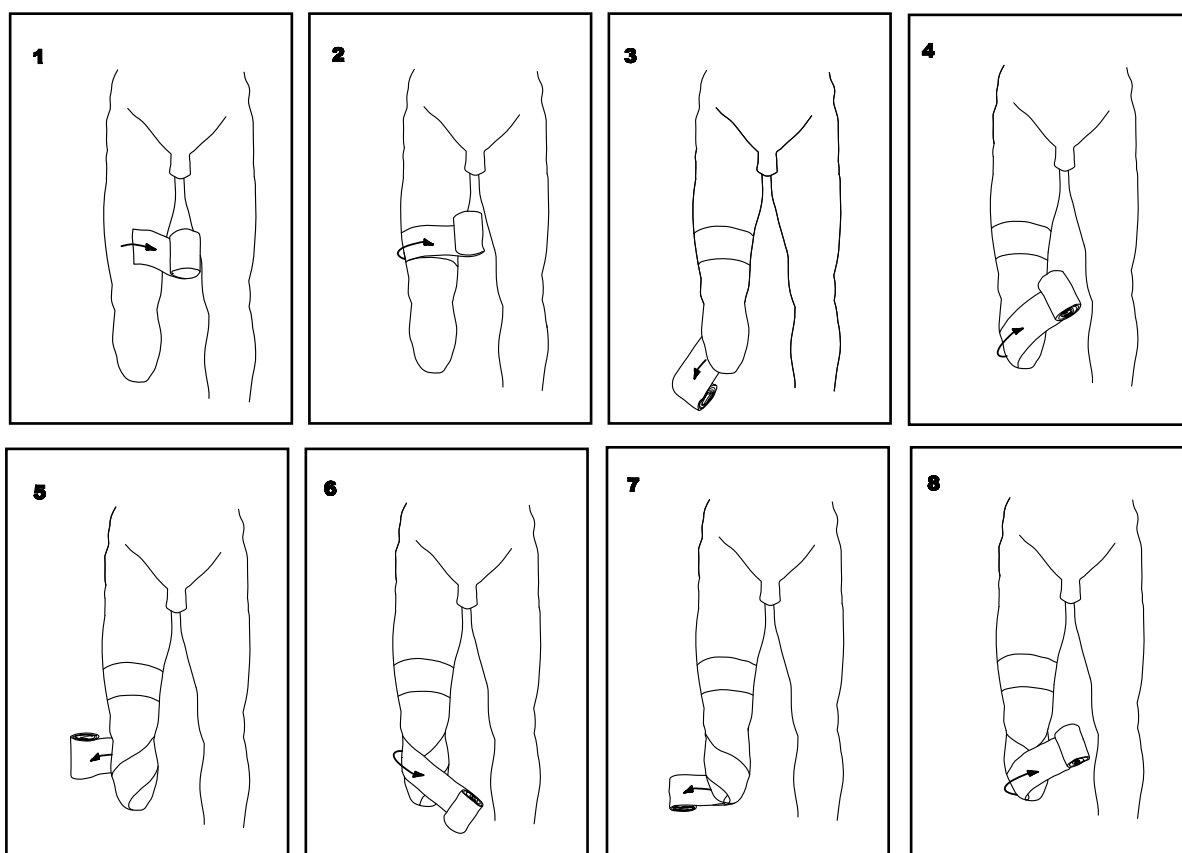


Figura XIX.10
Vendajes
Fuente: CICR

Cada capa de vendaje debe superponerse sobre la mitad de la capa anterior con cada vuelta.

- Debe haber mayor presión distal que proximal.
- La venda debe ser suave y libre de arrugas.
- Las arrugas pueden ocasionar presión dispareja sobre el muñón.

Notas:

El vendaje en combinación con la postura corporal (elevación de la extremidad) disminuye la hinchazón.

Se aconseja comenzar a vendar al segundo día posoperatorio cuando ya ha cerrado la herida quirúrgica.

En caso de herida, vende solamente si hay una herida pequeña. No lo haga si la herida es grande.

Metas conseguidas para el tratamiento protésico

- Ayudar a los amputados a adaptarse a su nueva condición.
- Lograr el apoyo óptimo del peso sobre la prótesis.
- Mejorar el equilibrio y la reacción a las distracciones.
- Restaurar el óptimo patrón de marcha.
- Reducir la cantidad de energía que necesita para caminar.
- Enseñar a los amputados cómo realizar actividades cotidianas como sentarse, subir y bajar escaleras.

Todo esto ayudará a los amputados a recuperar la confianza en sí mismos y desempeñar un papel en la sociedad.

Las ventajas de un tratamiento diario

- La continuidad mejora la rehabilitación y aceptación de la prótesis por el paciente.
- El paciente se ajusta más rápidamente a la nueva imagen del cuerpo.
- Se pueden practicar otras actividades funcionales que estimulen el retorno a la vida diaria.
- La independencia se consigue más rápidamente usando la prótesis.

Planificación de metas de la rehabilitación

Antes de comenzar la marcha de reeducación es importante que el fisioterapeuta tenga metas concretas y haga una discusión con el amputado.

Cada programa de rehabilitación debe estar diseñado de forma individual.

Los siguientes puntos deben ser considerados:

- Edad.
- Condición física.
- Estado psicológico.
- Motivación.
- Situación social, laboral y de vivienda.
- Expectativas del paciente con la prótesis suministrada.
- Previa experiencia con prótesis.

Criterios de fisioterapia para comenzar la rehabilitación de amputados con la prótesis

1. Curación adecuada del muñón.
2. Para disminuir el edema, un mes completo con un adecuado vendaje. Permitir un máximo grado de contractura en la articulación
3. Flexión de cadera: 20 grados.
4. Abducción de cadera: 30 grados.
5. Flexión de rodilla: 90 grados.
6. Independencia total del vendaje.
7. Habilidad para sentarse en una silla por 2 horas.
8. Realizar 15 desplazamientos de la silla de ruedas o cama.
9. Capacidad de pararse sobre una pierna por 30 segundos.
10. Posibilidad de caminar con bastones por 30 minutos.
11. Mostrar motivación para ir a fisioterapia.

Siete de estos once criterios tienen que cumplirse antes de consultar con el paciente para comenzar el entrenamiento con la prótesis. Para ver todas las metas personales, se puede hacer una prueba funcional. Para el equilibrio, apoyo del peso y coordinación: 15 segundos de pie sobre la pierna protésica.

Bibliografía

1. Kisner/Colby, Therapeutic exercises, F.A Davis Company, p:127; 2002
2. D.A. Nawoczinski M.E Epler, ORTHOTICS, Saunders, p:127; 1997
3. Hazel M. Clarkson, Musculoskeletal assessment: Lippincott, 2nd edition, p:289, 293, 295; 1989



TRAUMA UROGENITAL PENETRANTE

Herney Andrés García P. - MD

Jorge Carbonell G. - MD

Diego Castillo C. - MD

Gino Arbeláez - MD

Trauma renal penetrante

El riñón es el órgano urológico más comúnmente comprometido en el trauma de este sistema y es afectado en 1 a 5% de todos los casos de trauma abdominal (1). El trauma renal es más frecuente en hombres con una relación 3:1. Aunque la gran mayoría de los traumas renales pueden ser manejados de forma conservadora, es todo un reto saber cuáles casos deben ser observados y cuales intervenidos.

Mecanismo de trauma

El mecanismo del trauma sirve para determinar las características de las lesiones traumáticas. Se debe hacer una distinción clara del trauma cerrado versus el penetrante. El trauma cerrado es más frecuente (90%); sin embargo, en el área urbana, el trauma penetrante puede llegar hasta 20% en frecuencia. (1,2)

En el trauma cerrado, indagar la cinemática del trauma ayuda a cuantificar la magnitud del problema como, por ejemplo, en desaceleraciones bruscas en accidentes de tránsito o en caídas de altura; sin embargo este no es el objetivo de la presente guía.

Las heridas por arma de fuego (85%) y arma blanca (15%) son las más frecuentes en el trauma penetrante; no obstante, las heridas por proyectil usualmente son más severas, menos predecibles y se asocian con otras lesiones abdominales (1, 3,4). En el trauma abierto por arma de fuego, la localización de la entrada y salida del proyectil determinará las características de la lesión, además del tipo de arma, calibre del proyectil y velocidades de éste según el arma; en heridas por arma cortopunzante, la longitud del arma blanca utilizada y también la cinemática del arma durante la agresión, ayudarán a determinar la magnitud y características del daño. Es de anotar que más del 60% de estas lesiones estarán acompañadas de compromiso de otros órganos intraabdominales.

Clasificación

El trauma renal se clasifica de acuerdo a la Asociación Americana de Cirugía de Trauma (AAST). (1,5)

Grado 1: Contusión o hematoma subcapsular no expansivo, sin laceración renal.

Grado 2: Hematoma peri-renal no expansivo

Laceración cortical menor 1 cm de profundidad sin extravasación del medio de contraste.

Grado 3: Laceración cortical mayor 1 cm de profundidad sin extravasación del medio de contraste.

Grado 4: Laceración que compromete el sistema colector o lesión de arteria o vena renal segmentaria con hematoma contenido o laceración parcial de vasos o trombosis de vasos.

Grado 5: Estallido renal o avulsión del pedículo vascular renal.

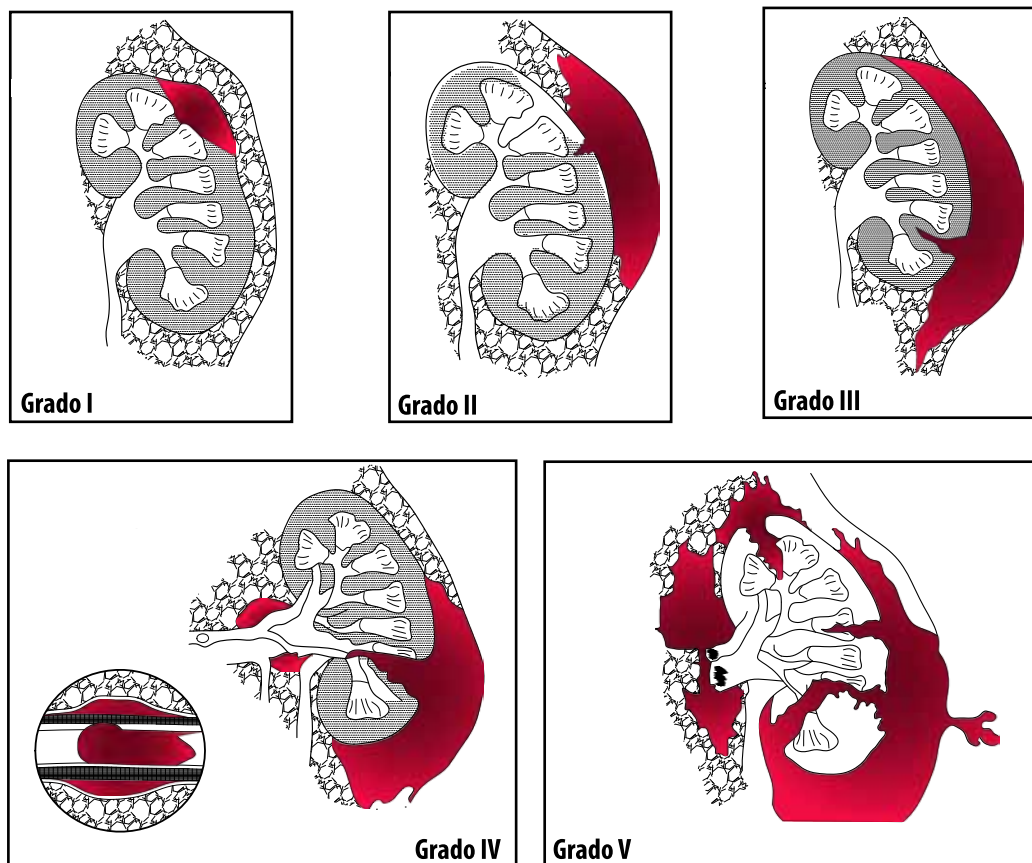


Figura XX.1
Clasificación del trauma renal.

Fuente: Adaptación gráfica de Rosenstein D., Alsikafi N. Diagnosis and classification of urethral injuries. Urol Clin N Am 33 (2006) 73–85

Diagnóstico

Se debe realizar el ABCDE del paciente politraumatizado, por ejemplo en la E de exposición podemos encontrar signos de trauma renal como las equimosis, hematomas o escoriaciones del área toracoabdominal.

La hematuria (90%) (4) y la hipotensión (<90 mm Hg de sistólica) son los indicadores principales de lesión grave en trauma renal, así como el hematoma o equimosis en flanco, un abdomen positivo, fractura costal o heridas penetrantes en área toracoabdominal. La deducción de la trayectoria del proyectil es una ayuda diagnóstica también.

El grado de hematuria no se correlaciona con la severidad del trauma, incluso esta puede estar ausente hasta en un tercio de los pacientes, no es sensible ni específica (6-8), hay que recordar que la hematuria se puede visualizar tanto por micción espontánea como a través de una sonda Foley.

Laboratorios

Todo paciente politraumatizado con sospecha de trauma renal debe ser estudiado con una hemoglobina, creatinina y uroanálisis, aunque estos requerimientos están basados en estudios descriptivos y tienen grado de recomendación B y C en la guía de la asociación europea de urología.

El uroanálisis es una herramienta que permite determinar la presencia o ausencia de hematuria microscópica (> 5 eritrocitos por campo de alto poder), sin embargo la presencia de hematuria microscópica tiene una baja probabilidad de presentar un trauma renal considerable, por tanto no requiere imágenes subsecuentes.

El valor de hemoglobina y hematocrito de forma seriada es la evaluación pertinente para el seguimiento del paciente hospitalizado, una caída de la hemoglobina o el requerimiento de transfusión es un indicador de pérdida sanguínea y por tanto el momento para una intervención urgente (1).

El valor de la creatinina debe tomarse dentro de la primera hora del paciente para evaluar la presencia de una falla renal preexistente.

Imagenología

Escanografía abdominal

El estudio de elección en trauma de abdomen y sospecha de lesión renal es la Escanografía computarizada, tiene sensibilidad y especificidad mayor 95%, define claramente la anatomía renal, evidencia si existe extravasación del medio de contraste e identifica otras lesiones abdominales asociadas. (9,10)

Todos los pacientes con trauma penetrante en el torso o abdomen cuyo trayecto implique la localización renal o tiene alta sospecha que se pueda presentar una lesión renal debe ser evaluado con una escanografía de abdomen contrastada, independiente del grado de hematuria (1,11), si el paciente se encuentra estable hemodinámicamente. De otra manera, el paciente debe ir a laparotomía exploradora.

Por otro lado, algunas de las indicaciones para hacer una imagen en trauma renal son (1,12):

- Hematuria microscópica en paciente con choque.
- Hematuria macroscópica.
- Presencia de lesiones mayores asociadas.

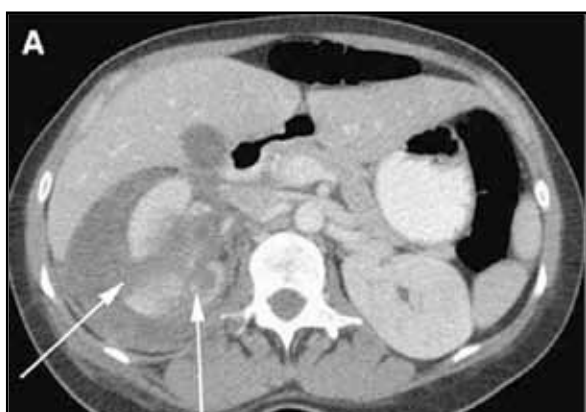


Figura XX.2
Trauma renal grado V.

Fuente: tomado de: 10. Jankowski J., Spirnak P. Current recommendations for imaging in the management of urologic traumas. Urol Clin N Am 2006;33: 365–376

Ultrasonografía abdominal

Es una herramienta importante, en la evaluación rápida del paciente politraumatizado, tiene alta sensibilidad y especificidad para el trauma renal menor, comparado con la pielografía endovenosa, sin embargo disminuye su sensibilidad al incrementar el grado de trauma, por tanto no se debe realizar en la evaluación inicial del paciente con sospecha de trauma renal. (1)

Sin embargo podría aconsejarse su uso en el seguimiento del paciente estable con trauma renal y urinomas o hematomas retroperitoneales. (13)

Pielografía endovenosa

Es un estudio que muestra algunas características importantes como son el parénquima renal y define claramente el sistema colector, en algunos centros es la única herramienta, sin embargo ya no es el estándar de oro en la estadificación del trauma renal.

Define si hay función renal o si existe extravasación del medio de contraste, su sensibilidad es mayor al 92% para todos los tipos de trauma. (9)

Pielografía de único tiro

Pacientes inestables que requieran manejo quirúrgico pueden ser sometidos a éste estudio. Se trata de la administración de medio de contraste endovenoso (2 cc/ kg de peso) y 10 minutos después se toma una placa simple de abdomen. Identifica lesiones renales, y funcionalidad del riñón contralateral, sin embargo algunos estudios han mostrado que el valor predictivo positivo es 20% y que probablemente su resultado no cambie la conducta quirúrgica. (14,15)

Se desaconseja su uso en pacientes con heridas penetrantes abdominales que van a ser llevados a laparotomía exploradora.

Angiografía

Es el estudio de elección para pacientes con hematuria persistente en quien se sospeche una lesión de algunas de las ramas vasculares renales para planear la embolización selectiva o en pacientes con escanografía no clara para evaluar el pedículo renal. (1,16,17)

Tratamiento

Un paciente con trauma renal penetrante debe estabilizarse hemodinámicamente, si no se logra, debe llevarse inmediatamente a laparotomía exploratoria; si por el contrario el paciente está estable, debe ser llevado a TAC contrastado para estatificarlo.

Las indicaciones para exploración renal (exploración del hematoma retroperitoneal) son:

- Inestabilidad hemodinámica debido a hemorragia renal.
- Hematoma en expansión retroperitoneal.
- Hematoma pulsátil retroperitoneal.
- Trauma renal grado V.

En el caso contrario, el hematoma retroperitoneal no debe ser manipulado y se debe estadificar el paciente posteriormente con una escanografía abdominal contrastada, éste manejo es cuestionado y algunos autores defienden el hecho que al tratarse de

una herida penetrante al retroperitoneo todos los hematomas deberían explorarse, sin embargo existe mayor tendencia al manejo conservador de las heridas renales y los hematomas retroperitoneales.

El objetivo del manejo quirúrgico del trauma renal es detener la hemorragia y salvar la función renal. La incidencia de nefrectomía durante una exploración quirúrgica es de 13%, usualmente por trauma penetrante, trauma severo e inestabilidad hemodinámica (18). Usualmente las heridas por arma de fuego generan lesiones muy complejas y difíciles de reconstruir, usualmente éstas requieren nefrectomía. (3)

Es importante recordar el abordaje del retroperitoneo con el levantamiento coloparietal del lado comprometido. Después de realizar la laparotomía, se identifica lateral al colon, la línea de Toldt que se debe incidir, desde la flexura hepática o esplénica del colon, hasta su segmento inferior de acuerdo al lado comprometido. Se repliega el colon hacia la parte medial, se identifica la fascia de Gerota, se incide, se identifica el riñón con su pedículo vascular que debe ser comprimido en caso de hemorragia profusa, previo a la reconstrucción renal o la nefrectomía. Este procedimiento debe ser realizado en el lado del riñón comprometido, teniendo en cuenta que al lado derecho también se debe hacer levantamiento del duodeno para evitar su lesión.

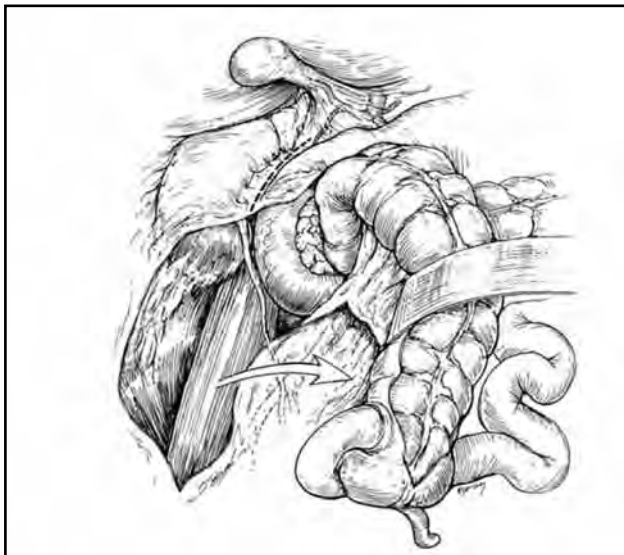


Figura XX.3

Levantamiento coloparietal derecho

Fuente: Adaptación gráfica de Hinmann jr F Atlas of urologic surgery. Second edition. WB Saunders Philadelphia. 1998

La rafia renal o Nefrorrafia es la técnica más comúnmente realizada para la reconstrucción renal (32%)(4). Se utiliza cuando se evidencian laceraciones renales sangrantes. (19,20)

Se expone el riñón fuera de la fascia de Gerota, se identifica la lesión. Se coloca sutura de tipo absorbible para el cierre del defecto y en medio de la sutura se puede colocar surgicell para evitar el desgarro del parénquima renal. Se colocan tantos puntos como sea conveniente. (21)

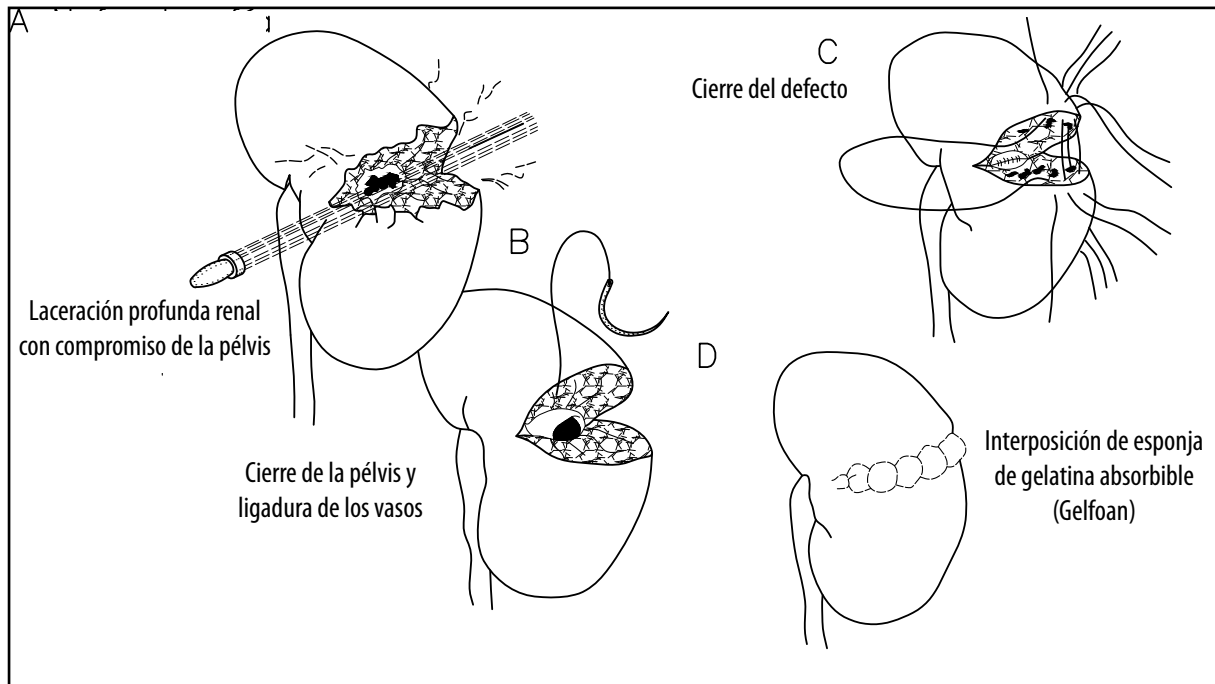


Figura XX.4

Nefrorrafia (incluye cierre del sistema colector)

Fuente: Adaptación gráfica de Master V., McAninch J. Operative management of renal injuries: parenchymal and vascular. Urol Clin N Am 2006; 33:21–31

Si se encuentra lesión del sistema colector, éste debe ser suturado con una sutura absorbible tipo Vicryl 3/0 de tal manera que sea impermeable y posteriormente hacer la rafia renal tal como previamente se describió.

Puede o no dejarse un drenaje en el retroperitoneo con una sonda de Nelaton 18- 20 Fr para evidenciar filtración urinaria, sin embargo esta conducta no está basada en experimentos clínicos.

Podría también realizarse una nefrectomía parcial o polectomía en caso de encontrarse un polo renal muy destruido o con tejido desvitalizado de forma importante, usualmente el procedimiento es similar al de la nefrorrafia, solo que retirando el tejido dañado y si es del caso cerrar el sistema colector.

En caso que no sea posible el salvamento renal y sea necesario el control de la hemorragia, se debe realizar una nefrectomía de manera rápida para salvar la vida del paciente.

Manejo conservador

A medida que las indicaciones de exploración renal se hacen más claras, se disminuye la incidencia de nefrectomías innecesarias, actualmente el manejo no quirúrgico de los traumas renales se ha hecho más frecuente (22). Usualmente las heridas por arma de fuego de baja velocidad pueden ser manejadas con buen pronóstico, pero las heridas por proyectiles de alta velocidad, probablemente requerirán manejo quirúrgico por el daño de los tejidos circundantes (23-25).

Tradicionalmente los traumas penetrantes han sido manejado quirúrgicamente, sin embargo en la actualidad el trauma penetrante se maneja de manera similar al trauma cerrado, sólo se explora un hematoma retroperitoneal por la indicaciones previamente descritas, si compromete el hilio, la pelvis renal o hay signos de sangrado activo (26,27), sin embargo lo más importante es la correcta estadificación del trauma renal.

En pacientes estables, el reposo absoluto, la hidratación y la toma seriada de hemoglobina son el estándar de manejo para pacientes con grados menores (I - III) de trauma renal (28).

Aquellos pacientes con trauma renal grado IV tienen un manejo controversial, sin embargo el manejo conservador es el más aceptado, en un hospital con las condiciones para monitorizar el paciente y los especialistas idóneos para efectuar una intervención quirúrgica de emergencia en caso necesario.

Al evidenciar la extravasación de orina se realiza manejo conservador como previamente se describió, y se hace una nueva imagen en 4-5 días (29), para evaluar la persistencia de extravasación de orina o la presencia de un urinoma. Si ha cedido continua el manejo conservador en el caso contrario se inicia el manejo endoscópico con un catéter JJ, si no se tiene la disponibilidad del manejo endoscópico o si persiste el sangrado y cae la hemoglobina, se debe hacer cirugía abierta para reparar el defecto (Nefrorrafia) como previamente se describió y drenar el urinoma.

En caso de trauma renal grado V evidenciado por escanografía en un paciente estable que no va a ser llevado a cirugía, puede ser manejado de forma conservadora, teniendo muy presente la consideración que lo más probable es que el paciente requiera una intervención quirúrgica con nefrectomía subsecuente.

El manejo del trauma renal tanto cerrado como penetrante se ha tornado más conservador que intervencionista, con alta probabilidad de salvamiento renal y obviamente de la vida del paciente, teniendo en cuenta que al primer signo de deterioro del paciente será llevado a cirugía. Se debe tener en cuenta que la mayoría de las recomendaciones aquí presentadas son basadas en opinión de expertos y estudios descriptivos ya que no hay experimentos clínicos que sustenten estas apreciaciones.

Trauma de uréter penetrante

Introducción

El uréter es un conducto que conduce la orina del riñón a la vejiga. Este conducto usualmente móvil, pasa por delante del músculo psoas, lateral a la columna vertebral y posterior al peritoneo. El trauma de este elemento sólo corresponde al 1% de todos los traumas del sistema urológico. (1)

75% de las lesiones ureterales son iatrogénicas, 18% trauma cerrado y 7% trauma penetrante, éste último es el objetivo de la presente revisión. (1,30,31). Entre las lesiones traumáticas del uréter 39% provienen del uréter proximal, 31% uréter medio y 30% del uréter distal. (31)

80 - 90% de las lesiones por trauma penetrante corresponden a arma de fuego. (31-42)

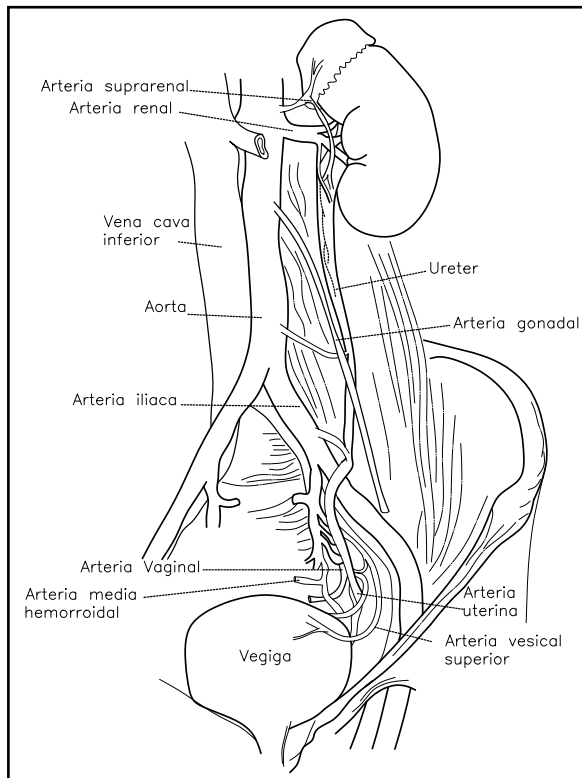


Figura XX.5
Anatomía del uréter

Fuente: Adaptación gráfica de Elliot S., McAninch J., Ureteral injuries: External and iatrogenic. Urol Clin N Am 2006;33:55–66

Diagnóstico clínico y radiológico

No existen signos ni síntomas clínicos específicos para el diagnóstico de las lesiones ureterales por trauma penetrante. Por tanto se debe tener un alto índice de sospecha, sobre todo en aquellos casos de herida penetrante abdominal, o en trauma abdominal por desaceleración donde se sospecha ruptura de la unión pieloureteral. La hematuria sólo se presenta en 50% de los casos de trauma ureteral. (1, 37)

En aquellos casos con trauma penetrante abdominal con alta sospecha de lesión ureteral, se debe realizar una exploración del uréter a lo largo de toda su extensión, principalmente en el sector de la herida penetrante. Se debe tener cuidado de no devascularizar mucho el uréter para que no hayan complicaciones posteriores tipo necrosis, estrechez, entre otras.

Algunos de estos pacientes se van a presentar posteriormente con obstrucción ureteral, hidronefrosis, sepsis urinaria, urinoma o dolor abdominal (43), para lo cual se tienen otras herramientas que son descritas a continuación.

El hallazgo radiológico estándar es la extravasación del medio de contraste, en caso de duda o no encontrar alteraciones en la exploración del uréter se debe tomar una pielografía endovenosa en la que se aplican 2 ml de medio de contraste por cada kilogramo de peso del paciente, se esperan 10 minutos y se toma una radiografía. (1,31)

Actualmente en el paciente que ya ha salido o no ha entrado al quirófano, se usa frecuentemente la tomografía computada contrastada para la evaluación del trauma abdominal, elemento con el cual también se puede evaluar la extravasación del medio de contraste, si hay dudas, también se puede tomar una pielografía intravenosa convencional, pero si con ambos estudios existen dudas, se debe realizar una pielografía retrograda que consiste en la introducción de un catéter ureteral a través del cistoscopio, se inyecta medio de contraste y se toman radiografías para observar la extravasación de orina, éste estudio es considerado el estándar de oro en la evaluación del uréter (1,31).

Clasificación

Basado en la clasificación de la AAST. (44)

Grado I. Sólo hematoma

Grado II. Laceración <50% de la circunferencia

Grado III. Laceración >50% de la circunferencia

Grado IV. Laceración completa con < 2 cm de devascularización

Grado V. Laceración completa con > 2 cm de devascularización.

Tratamiento

Lesiones parciales

Una vez se diagnostique la herida del uréter en un paciente estable que no va a ser llevado a cirugía, se debe colocar un stent ureteral tipo catéter doble J (double pig-tail- 4.7fr x 24 o 6.0 x 24), el cual se pasa por vía retrograda con un cistoscopio y con guía fluoroscópica. Se pasa una guía a través del meato ureteral comprometido, posteriormente se pasa el catéter doble J y se deja una sonda uretral por 6 – 72 hr, aunque no hay experimentos clínicos que sustenten esta conducta. (1)

En pacientes que son llevados a cirugía por alguna indicación, recordar que para evaluar el uréter en todo su trayecto, se debe realizar una exploración con levantamiento coloparietal del lado comprometido como fue descrito en la sección de trauma renal.

En caso de encontrar lesiones parciales en el intraoperatorio, se debe desbridar la herida, pasar una guía a través del extremo proximal, se pasa el catéter, se retira la guía que se pasa nuevamente hacia el extremo distal y se pasa el catéter hacia este extremo, de tal forma que el catéter queda en su posición. Si el segmento desbridado del uréter no es muy extenso, se sutura de manera transversal con puntos separados de una sutura absorbible 3-0 o 4-0 (se sugiere Vicryl o PDS), en caso de haber completado la lesión del uréter por el desbridamiento, se debe espatular el uréter y hacer la anastomosis termino –terminal con el mismo tipo de sutura previa colocación del catéter.

El catéter debe ser dejado por lo menos por 4-6 semanas permitiendo así la cicatrización del uréter. Posteriormente este catéter debe ser retirado por vía endoscópica. (1)

Lesiones completas

Este tipo de pacientes requiere manejo quirúrgico que debe cumplir los siguientes principios (1,31):

- Movilización del uréter
- Desbridamiento de los bordes del uréter
- Espatulación de ambos extremos (Hacia lados diferentes)
- Colocación de un stent ureteral (Double pig tail 4.7x 24 o 6.0 x 24).
- Anastomosis del uréter con puntos separados de sutura absorbible (se sugiere Vicryl o PDS 3-0 o 4-0)

El tiempo de permanencia del catéter es el mismo que para las lesiones parciales. En el momento no hay evidencia que soporte el uso de drenes peri-ureterales, aunque hay algunos autores que soportan su uso.

El tipo de intervención depende del sitio de la lesión, de tal manera que las lesiones en cada tercio del uréter se manejan de forma diferente.

En el tercio proximal se puede realizar:

Ureteroureterostomía (Anastomosis Terminoterminal de uréter): Cumple los criterios descritos anteriormente, se debe hacer desbridamiento de la herida, espatulación de los extremos del uréter, colocación del catéter doble J, sutura de ambos bordes con sutura absorbible 3-0 o 4-0 puntos separados. Previamente se describió el tiempo de permanencia del catéter y la sonda uretral y la ausencia de evidencia para soportar el uso de drenes (1,31). Se sugiere la realización de una pielografía endovenosa 3 meses después para observar la patencia del uréter, sin embargo no hay evidencia que soporte esta conducta. (1)

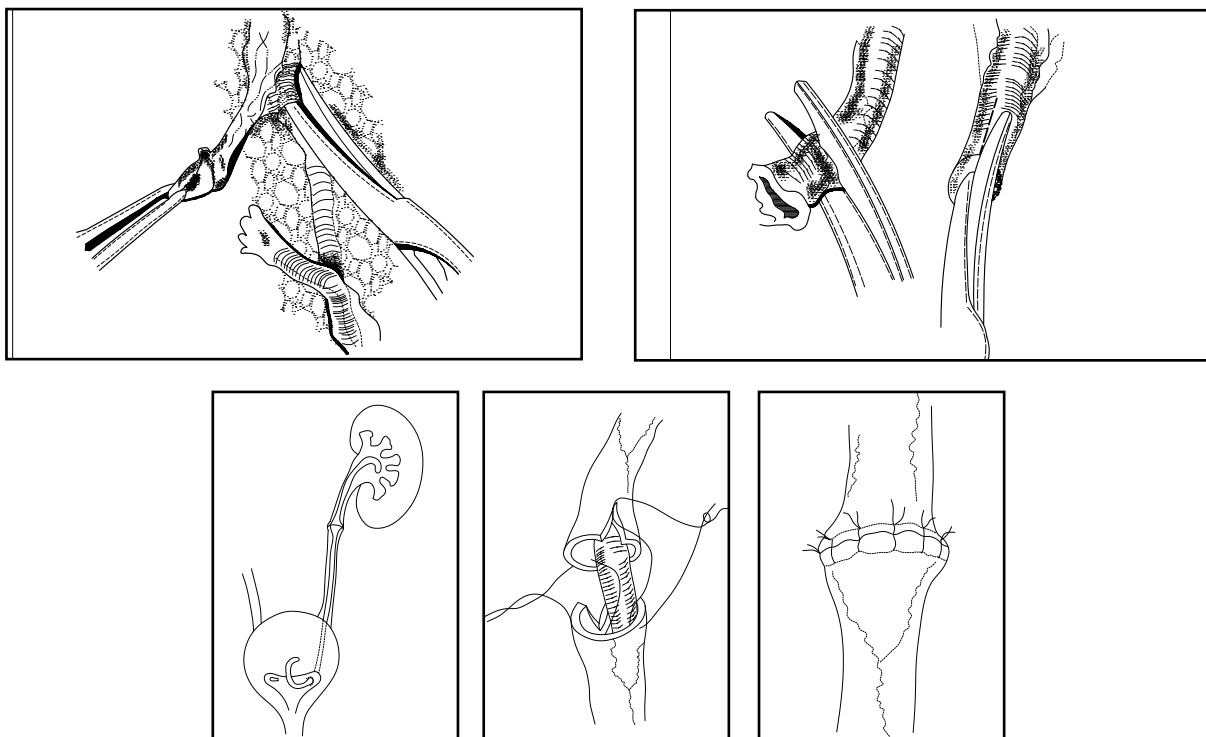


Figura XX.6

Anastomosis terminoterminal espatulada del uréter

Fuente: Adaptación gráfica de Elliot S., McAninch J., Ureteral injuries: External and iatrogenic. Urol Clin N Am 2006;33:55-66

Transureteroureterostomía: Se liga el extremo distal del uréter, el extremo proximal se desbrida y se espatula, se pasa el uréter al lado contrario a través de una ventana por el retroperitoneo por encima del nivel de la mesentérica inferior, se realiza una incisión de 1.5 cm en el uréter del lado contralateral, se pasa un catéter doble J por el uréter donante que pase la anastomosis y llegue al uréter receptor distal hasta la vejiga. Sutura de ambos bordes con sutura absorbible 3-0 o 4-0 puntos separados. Previamente se describió el tiempo de permanencia del catéter y la sonda uretral y la ausencia de evidencia para soportar el uso de drenes (1,31), sin embargo sugieren su uso. En caso del trauma penetrante de guerra con compromiso de otras estructuras abdominales, sin disponibilidad de tiempo o en el paciente en muy malas condiciones generales podría realizarse una derivación urinaria (ureterostomía) para posteriormente efectuar una derivación definitiva.

Refieren la realización de una pielografía endovenosa 3 meses después para observar la permeabilidad del uréter, sin embargo no hay evidencia que soporte esta conducta. (1)

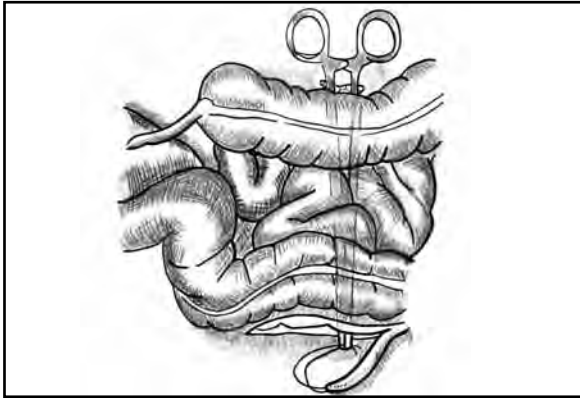


Figura XX.7

Transureteroureterostomía (paso del uréter a través del retroperitoneo)

Fuente: Adaptación gráfica de Hinmann jr F Atlas of urologic surgery. Second edition. WB Saunders Philadelphia. 1998

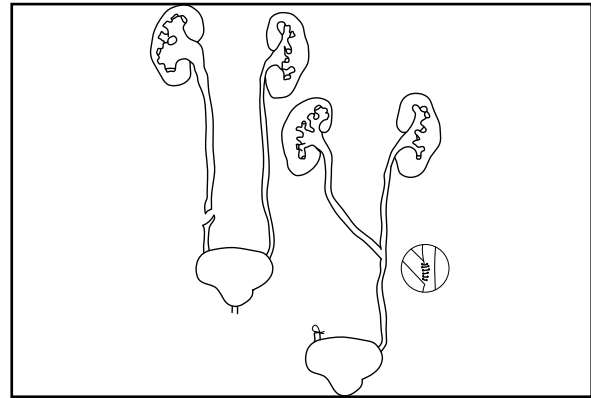


Figura XX.8

Transureteroureterostomía

Fuente: Adaptación gráfica de Elliot S., McAninch J., Ureteral injuries: External and iatrogenic. Urol Clin N Am 2006;33:55–66

Ureterocalicostomía: En los casos en los que haya ruptura de la pelvis o de la unión pieloureteral, se puede hacer una sección del polo inferior, identificando el infundíbulo y los cálices, se desbrida y espátula el uréter distal, se hace una anastomosis entre el cáliz y el uréter sobre un catéter doble J con una sutura absorbible 4-0. Previamente se describió el tiempo de permanencia del catéter y la sonda uretral y la ausencia de evidencia para soportar el uso de drenes (1,31), sin embargo sugieren su uso.

Refieren la realización de una pielografía endovenosa 3 meses después para observar la permeabilidad del uréter, sin embargo no hay evidencia que soporte esta conducta. (1)

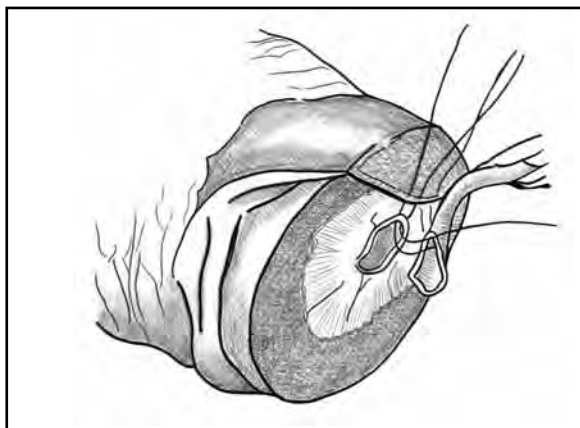


Figura XX.9

Anastomosis del uréter al caliz inferior (ureterocalicostomía)

Fuente: Adaptación gráfica de Hinmann jr F Atlas of urologic surgery. Second edition. WB Saunders Philadelphia. 1998

En el tercio medio se puede realizar:

Ureteroureterostomía (anastomosis terminoterminal de uréter): ya descrita previamente.

Transureteroureterostomía: Ya descrita previamente

Flap de Boari: se utiliza cuando la falta segmento distal del uréter es muy larga como para permitir el reimplante directo. Se hace una incisión en la cúpula vesical que se extienda hacia la pared anterior para realizar el flap, se hace el reimplante espátulado del uréter con sutura absorbible 3-0 o 4-0 puntos separados, se pasa un catéter doble

J, y se cierra la vejiga igual a lo previamente descrito. Se deja sonda por mínimo 10 días y posteriormente se realiza una cistografía para evaluar la integridad vesical, aunque por criterios clínicos se podría retirar, por otro lado se debe retirar el catéter a las 4 – 6 semanas de colocado. (1)

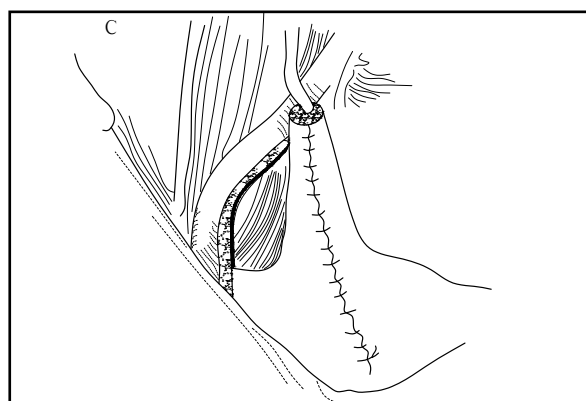
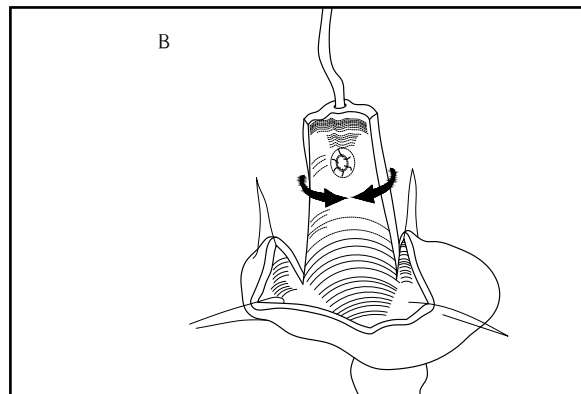
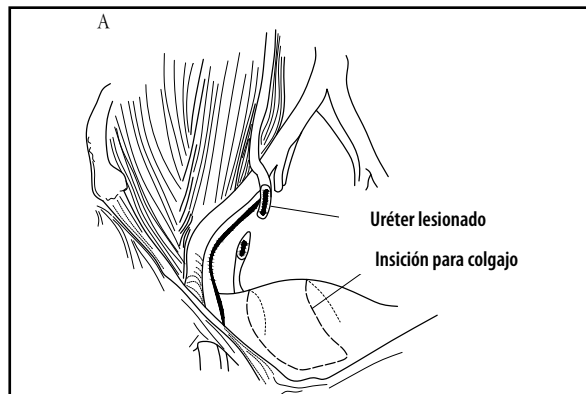


Figura XX.10

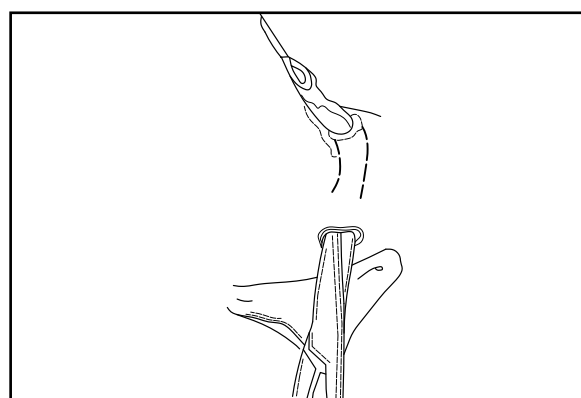
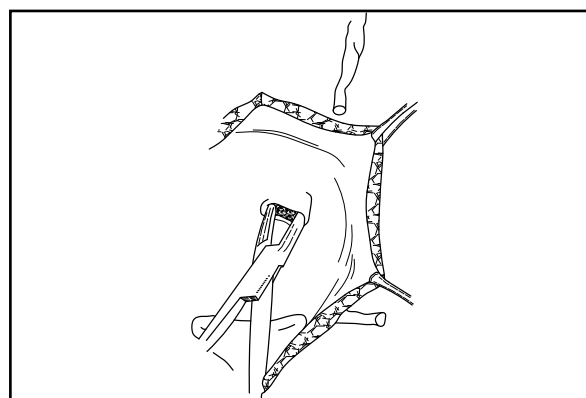
Foto Flap de Boari

Fuente: Adaptación gráfica de Elliot S., McAninch J., Ureteral injuries: External and iatrogenic. Urol Clin N Am 2006;33:55–66

Reimplante directo

En el tercio distal y medio del uréter, una de las opciones es el reimplante vesicoureteral, que puede ser una modificación del Politano-Leadbetter o tipo Mc Kinnon.

En el reimplante modificado tipo Politano se desbrida y espátula el uréter proximal que se encuentra libre, se hace una cistotomía, se hace un tunel submucoso tipo Politano, se pasa el uréter y se reimplanta en su nuevo meato con sutura absorbible 3-0 o 4-0 sutura no continua, se pasa un catéter doble J y se cierra la vejiga como previamente se ha nombrado, así como lo descrito para los drenes, la sonda uretral, el catéter doble J. (1,31)



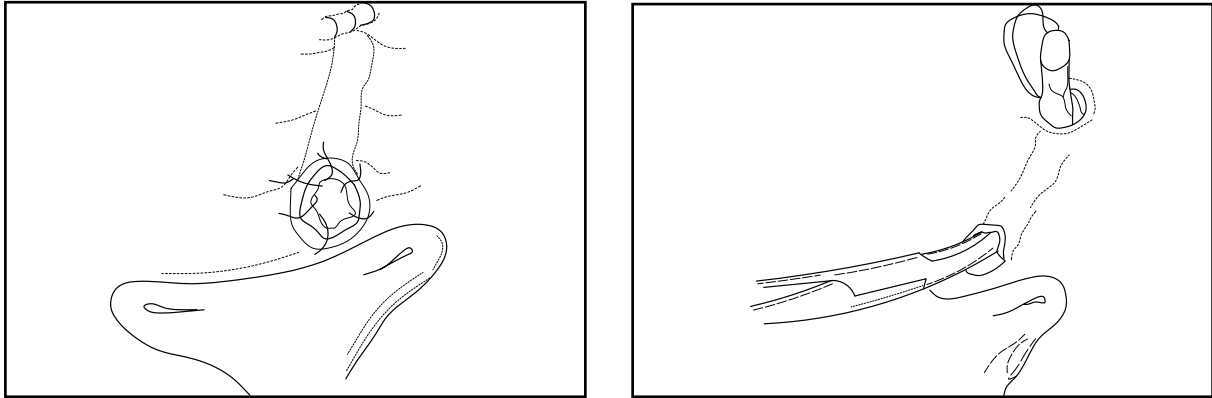


Figura XX.11

Reimplante vesicoureteral tipo politano Lead-better

Fuente: Adaptación gráfica de Elliot S., McAninch J., Ureteral injuries: External and iatrogenic. Urol Clin N Am 2006;33:55–66

El reimplante tipo Mc Kinnon es la forma más sencilla de reimplantar el uréter, se llena la vejiga a través de la sonda uretral previamente introducida, se hace una incisión en el detrusor y en la mucosa vesical, se hace un reimplante externo con puntos separados de una sutura absorbible 3-0 o 4-0 se puede o no colocar una catéter doble J (No hay evidencia que soporte su uso). Se deja la sonda uretral el tiempo previamente establecido.

En el tercio distal se puede realizar:

Vejiga posica: cuando se ha perdido un segmento grande del uréter distal, puede ser necesaria la movilización de la vejiga, se hace una cistotomía anterior, se colocan 2 o 3 puntos de sutura no absorbible de la parte externa de la vejiga en la cúpula, que la fijarán al músculo psoas, el uréter se reimplante de forma que se describirá más adelante y se cierra la vejiga con sutura absorbible 2-0 o 1 dependiendo de la preferencia del cirujano en 2 planos. Recordar que siempre se deja sonda uretral como mínimo por 10 días y además el reimplante del uréter debe llevar un catéter doble J. (1,31)

Antes de retirar la sonda uretral debe realizarse una cistografía, aunque puede retirarse la sonda de acuerdo al criterio clínico ya que 85 – 90% de las raias vesicales están cicatrizadas para este momento. (1,31)

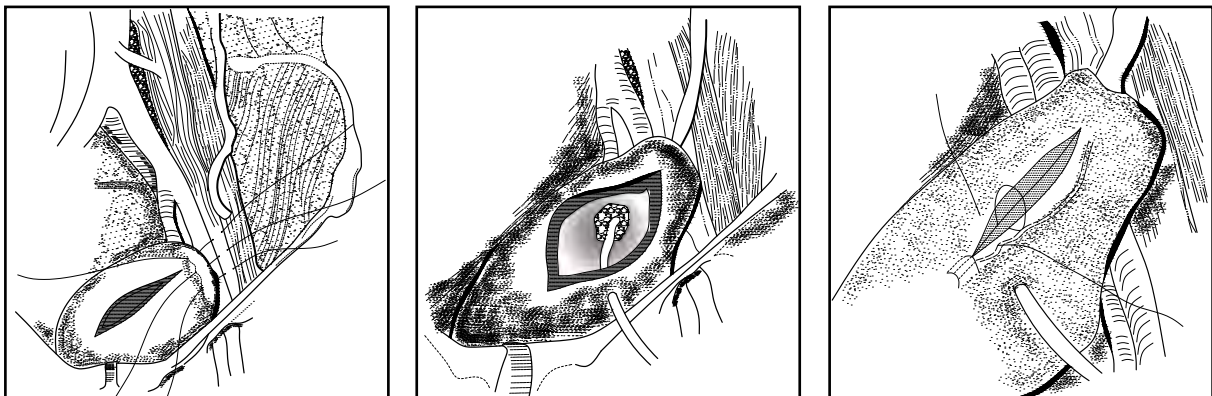


Figura XX.12

Vejiga posica y reimplante vesicoureteral

Fuente: Adaptación gráfica de Elliot S., McAninch J., Ureteral injuries: External and iatrogenic. Urol Clin N Am 2006;33:55–66

Reimplante directo: previamente descrito

Otras herramientas que se pueden utilizar son:

Interposición de ileon: se utiliza cuando hay un segmento muy largo de uréter que se ha dañado. Se toman alrededor de 25 cm de ileon a 20 cm de la válvulo ileocecal. Se hace una anastomosis terminoterminal del ileon con sutura absorbible tipo vicryl 3-0 continua, posteriormente se realiza una anastomosis ileopelvica y cistoileal con vicryl 2-0, sugieren dejar un tubo de nefrostomía, drenaje sin succión continua y sonda uretral, no hay estudios que soporte estas conductas, sin embargo las guías la sugieren. (1)

Autotrasplante: en caso de no ser posible la interposición de ileon en aquellos casos de pérdida de un segmento largo del uréter, este procedimiento puede ser llevado a cabo.

Se hace una disección tanto de la arteria como de la vena renales, se seccionan y el riñón debe ser colocado en la pelvis, se hace una anastomosis terminolateral a los vasos ilíacos con sutura no absorbible tipo prolene vascular 5-0 y se reimplanta el uréter con la técnica extravesical, las demás conductas como fueron previamente descritas. (1,31)

Complicaciones

Después del manejo de las heridas penetrantes de uréter pueden existir las complicaciones que se describen a continuación. (45)

- Filtración de orina persistente.
- Estrechez uretral.
- Doble J uretral retenido.
- Falla renal.
- Infección.

Para finalizar quiero recalcar el hecho que el trauma uretral penetrante es poco frecuente, la mayoría de las lesiones son de tipo iatrogénicos, sin embargo se pudo describir la presentación y el manejo de las lesiones penetrantes del uréter dependiendo del sitio de la lesión. La mayoría de las recomendaciones aquí planteadas son basadas en recomendaciones de expertos o estudios descriptivos ya que hay carencia de trabajos experimentales en este aspecto, se requieren más estudios de éste tipo para soportar estas conductas.

Trauma vesical penetrante

Introducción

El trauma vesical corresponde al 2% de todas las lesiones que requieren cirugía abdominal (46), es más frecuente que haya trauma de tipo contuso: Accidentes de tránsito, caídas de altura, entre otras (67-86%) (1), sin embargo el trauma penetrante vesical se presenta con una frecuencia de 14-33% y éste se puede dar por heridas por arma de fuego tanto como por heridas por arma blanca (arma cortopunzante o empalamiento) (1,47); en nuestro medio (Colombia) existe una frecuencia elevada de heridas penetrantes vesicales, que es el objetivo de la presente revisión, aunque no contamos con estadísticas que nos soporten esta afirmación.

Se puede presentar lesión intra y extraperitoneal combinada entre 2 – 20% de los casos (1,48) y además trauma combinado con lesión de la uretra posterior en 10 – 29% (49), principalmente en trauma cerrado, no se encuentran estudios en trauma penetrante.

Clasificación

De acuerdo a la clasificación de la AAST. (1, 46)

Tipo I: hematoma intramural o contusión o laceración de espesor parcial.

Tipo II: laceración extraperitoneal <2cm

Tipo III: laceración extraperitoneal >2cm or intraperitoneal <2 cm

Tipo IV: laceración intraperitoneal > 2 cm

Tipo V: laceración intraperitoneal o extraperitoneal que se extiende hacia el cuello vesical o trigono (orificio uretral).

En la clasificación se debe avanzar un grado para lesiones múltiples hasta el grado III. Existe también una clasificación más simple basada en el mecanismo del trauma contuso o penetrante. (1)

Presentación clínica

Las heridas de la vejiga deben ser consideradas en pacientes con heridas de bala abdominal inferior, suprapúbicas, las fracturas de pelvis con hematuria macroscópica (trauma cerrado), o aquellos pacientes que no pueden orinar o presentan hematuria macroscópica después de un traumatismo abdominal o pélvico.

La hematuria macroscópica es el signo clínico de mayor importancia en el diagnóstico del trauma vesical (82%) (47,50,51), el siguiente signo en importancia es sensibilidad abdominal (62%). (1)

El paciente se puede presentar con dolor suprapúbico, incapacidad para la micción, si el diagnóstico es tardío, una acumulación de orina (Urinoma) se puede presentar tanto en el espacio prevesical (en lesiones extraperitoneales) como en la cavidad peritoneal (en lesiones intraperitoneales). (1,47)

La hematuria macroscópica usualmente indica trauma urológico y cuando se encuentra asociado a lesiones suprapúbicas o fractura de pelvis tiene una alta probabilidad de presentar trauma vesical, sin embargo esto sólo está soportado por estudios descriptivos (1,51,52), sin embargo existen estudios descriptivos que sugieren que la hematuria microscópica (> 25 o 35 eritrocitos/ hpf) debe estudiarse. Hasta el momento no existe evidencia suficiente para soportar el hecho que todo paciente con fractura pélvica o hematuria microscópica deban ser estudiados, por el contrario debería reservarse los estudios para aquellos pacientes con alto riesgo de presentar lesiones vesicales: hematuria macroscópica, fractura púbica con desplazamiento, inestabilidad hemodinámica, sin embargo los estudios son descritos en pacientes con trauma contuso y no penetrante que es el objetivo de esta guía. (1,49, 53-55)

Incluso hasta 2 – 10% de los pacientes con trauma abdominal pueden presentarse sin hematuria y aún así tener lesión vesical. (56)

La evaluación de la trayectoria del proyectil es de utilidad fundamental en el diagnóstico de las lesiones penetrantes por arma de fuego o fragmentos en la vejiga. La trayectoria podría evaluarse con radiografías simples, con marcadores metálicos en la herida de entrada y de salida (si existe) con tomas anteposterior y lateral.

No hay que olvidar que en los pacientes víctimas de explosiones debe sospecharse explosión de la vejiga si estuvo llena como consecuencia de la onda expansiva.

Evaluación radiográfica

Cistografía radiológica

La cistografía por stress es una herramienta considerada antiguamente el estándar de oro en el diagnóstico de las lesiones vesicales, tiene una precisión diagnóstica de 85-100%, sin embargo se deben tener en cuenta ciertos detalles técnicos para el buen desarrollo y confiabilidad del examen. (27,48,57)

Al paciente se le debe colocar una sonda uretral de manera convencional y a través de la misma, se le debe instilar medio de contraste diluido en solución salina hasta llenar a la vejiga hasta un mínimo de 350 ml, se toma previamente una placa simple, posteriormente una placa de llenado vesical y después se deben tomar placas post-drenaje vesical, las placas oblicuas no son obligatorias. (1)

Hasta en un 10% de los casos las lesiones vesicales sólo se evidencian en las placas postdrenaje vesical (48), se encuentran falsos negativos si la vejiga solo se ha llenado hasta 250 ml o si se omiten las placas postdrenaje vesical. (27,58)

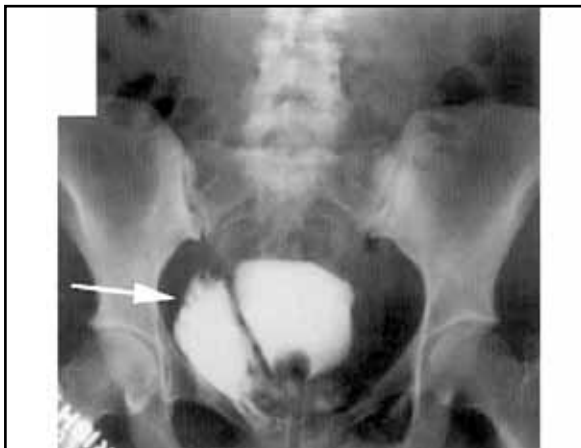


Figura XX.13
Cistografía convencional con lesión extraperitoneal de vejiga.

Fuente: Corriere J., Sandler C., Diagnosis and management of bladder injuries. Urol Clin N Am 2006; 33:67–71

Cistografía guiada por tomografía computada (CistoTAC)

Se trata de un método diagnóstico de aparición reciente que ha reemplazado la cistografía radiológica (Cistografía por stress) para el diagnóstico de las lesiones vesicales.

Se trata de la colocación de una sonda uretral por técnica convencional en el paciente, se instila medio de contraste de manera similar a la cistografía convencional y se toma una escanografía pélvica o localizada, que evidencia la presencia o ausencia de filtraciones de la vejiga.

Este procedimiento tiene una sensibilidad de 95% y una especificidad de 100% por lo que se considera en el momento el estándar de oro para el diagnóstico de trauma vesical. (56,57-61)

En este caso no es necesario tomar placas post-drenaje vesical ni oblicuas, pero es claro que la vejiga debe tener mínimo 350 ml de medio de contraste diluido. (10)



Figura XX.14
Cisto TAC con lesion extraperitoneal de vejiga.
 Fuente: Jankowski J., Spirnak P. Current recommendations for imaging in the management of urologic traumas. Urol Clin N Am 2006;33: 365–376

Cistoscopia

Es una herramienta que podría utilizarse, sin embargo los estudios descriptivos que se encuentran la ejecutan en el ámbito de una lesión iatrogénica (principalmente en cirugía ginecológica) por lesiones que podrían pasar inadvertidas, tiene una sensibilidad de 85%. (62-64)

Se debe recordar que en el momento no hay estudios que demuestren que la cistoscopia debe ser utilizada en la evaluación de pacientes con lesiones penetrantes vesicales.

Manejo

El manejo de todo paciente traumatizado, debe incluir inicialmente la estabilización del paciente y el manejo de las lesiones que coloquen en riesgo su vida.

Aunque no hay experimentos clínicos que sustenten la siguiente conducta, las guías clínicas sugieren que toda herida penetrante vesical, independiente del tipo de lesión (extra o intraperitoneal) debe ser explorada quirúrgicamente. (1,58)

Sin embargo, se ha descrito el manejo conservador del trauma penetrante con ruptura extraperitoneal, presentando una buena evolución cuando se han descartado lesiones viscerales mediante la tomografía y una buena cistografía, se deja una sonda uretral de calibre 20 fr durante 10 días y posteriormente se retira, previa cistografía o de acuerdo al criterio clínico, aunque es claro que los estudios son de tipo descriptivo.

El manejo quirúrgico de estos pacientes es:

- Identificación de la lesión vesical externa.
- Cistotomía para hacer una revisión sistemática de la vejiga. (65)
- Identificación de las lesiones vesicales (Si se trata de una herida por arma de fuego se debe buscar la herida en espejo, es decir en la otra cara vesical).
- Identificación de los meatos ureterales que se encuentran en el trígono vesical.
- Cateterización con sondas Nelaton 6 fr cada uno de los meatos en caso que las heridas estén muy cerca a los meatos o al trígono.
- Si se evidencia lesión del uréter, se debe realizar reimplante vesico-ureteral del lado comprometido.
- Lavado vesical con solución salina.
- Desbridamiento de las heridas vesicales si fueron por arma de fuego y sutura en uno o dos planos de acuerdo a la preferencia del cirujano con sutura de tipo absorbible 2-0 (se sugiere catgut cromado).
- Cistorrafia en dos planos con sutura absorbible tipo ácido poliglicólico (Vicryl).

En el primer plano se debe cerrar la mucosa vesical (nunca usar sutura no absorbible), en el segundo plano se cierra la muscular y la serosa o adventicia de la vejiga. Existen estudios de tipo descriptivo que sugieren que la vejiga puede ser cerrada en un solo plano, sin embargo por el momento no hay experimentos que soporten este hecho y la recomendación es sutura en dos planos.

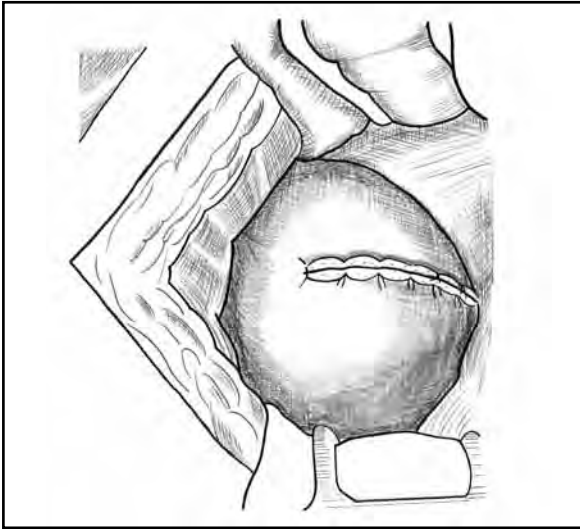


Figura XX.15
Cistorrafia

Fuente: Adaptación gráfica de de Hinmann jr F Atlas of urologic surgery. Second edition. WB Saunders Philadelphia. 1998

Es necesario dejar una sonda uretral Foley > 20 fr para drenaje vesical después que se haya realizado una rafia vesical y debe ser fijada en el hombre hacia la región inguinal y en la mujer hacia la misma región o hacia la cara anterior de la pierna. Recordar que el paso de una sonda uretral implica que siempre se debe lubricar la uretra con xilocaína jalea para prevenir los traumatismos de la misma.

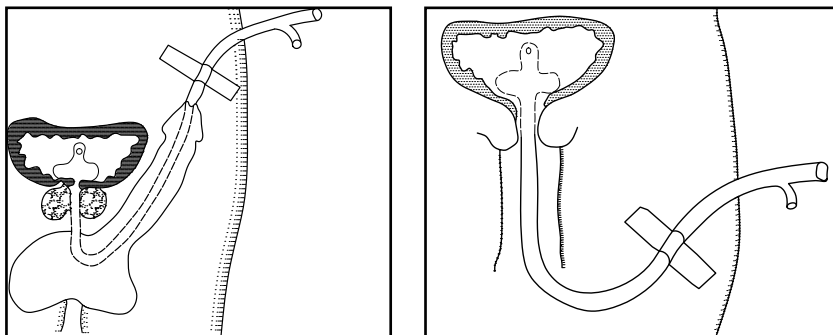


Figura XX.16

Posicionamiento adecuado de la sonda uretral

Fuente: Adaptación gráfica de Seminario Manejo médico quirúrgico de heridos de guerra. Ministerio de la protección social. CEMU. CICR. 2010

Con respecto al uso o no de cistostomía suprapúbica (Sonda Foley 18 o 20 fr) y drenes pre o perivesicales (sonda Nélaton 18 o 20 fr) no hay evidencia que soporte el hecho de dejarlos en este tipo de lesiones (66-70). Sin embargo existen algunos estudios que sugieren dejar esta combinación en pacientes con lesiones complejas vesicales, tipo estallido vesical o alta contaminación de la cavidad y la vejiga con materia fecal.

En caso de tener lesiones del cuello vesical se hace rafia con sutura de tipo absorbible 2/0 o 1 en el cuello vesical directamente en el sitio de sangrado con cuidado de no cerrar el cuello vesical, de tal manera que pueda pasar la sonda posteriormente.

La sonda uretral debe ser dejada a permanencia por lo menos por 10 días, tiempo en el que 85-90% de las heridas vesicales están cicatrizadas (47), en este momento puede realizarse una cistografía para evidenciar la cicatrización o puede retirarse de acuerdo al criterio clínico.

Todo paciente que tenga una sonda o cuerpo extraño en la vía urinaria debe recibir antibióticos terapéuticos tipo cefalosporina de primera generación o fluoroquinolona. (47)

En caso de ser necesario el reimplante vesicoureteral existen diferentes tipos de reimplante, pero los dos más utilizados son el Politano-Leadbetter modificado y el McKinnon que fueron explicados en la sección de trauma uretral.

Complicaciones

Es posible después del trauma vesical presentar alguna de las siguientes complicaciones. (71)

- Extravasación de orina persistente.
- Fístula (Lesiones vaginales no reparadas).
- Incontinencia (Compromiso cuello vesical no reparado).
- Vejiga neurogénica secundaria a daño concomitante de plexo pélvico por lesiones severas sacras).
- Hematuria persistente.
- Infección de tracto urinario.

Para finalizar quiero recalcar el hecho que el trauma vesical penetrante es mucho menos frecuente que el contuso, y la mayoría de los estudios y recomendaciones aquí descritas están basadas en estudios de tipo descriptivo y recomendaciones de expertos, dada la baja frecuencia de estas lesiones no hay experimentos clínicos para sustentar cada una de estas recomendaciones, se requieren más estudios experimentales.

Trauma de uretra penetrante

Introducción

El trauma uretral es resultado de una variedad de insultos, dados desde la violencia externa hasta los procedimientos de instrumentación, pasando incluso por heridas por arma de fuego, que son reportados en la literatura internacional por los militares, pero que se convierten en el día a día en nuestras instituciones. La uretra masculina está clasificada en un segmento anterior y uno posterior, y de igual manera se clasifica el trauma con base en esta anatomía.

El diagnóstico de trauma uretral requiere un alto índice de sospecha, los signos y síntomas clínicos pueden sospechar un trauma uretral, pero son necesarios los estudios radiológicos para confirmar el diagnóstico.

Anatomía uretral

El entendimiento del trauma uretral empieza fundamentalmente con la comprensión de la anatomía uretral. En el hombre adulto la uretra mide aproximadamente 18 cm. 3 cm corresponden a la uretra posterior y el resto corresponde a la uretra anterior de la siguiente manera (72):

Uretra posterior: Cuello vesical, uretra prostática (5) y uretra membranosa. (4)
Uretra anterior: Uretra bulbar (3), uretra peneana (2) y fosa navicular. (1)

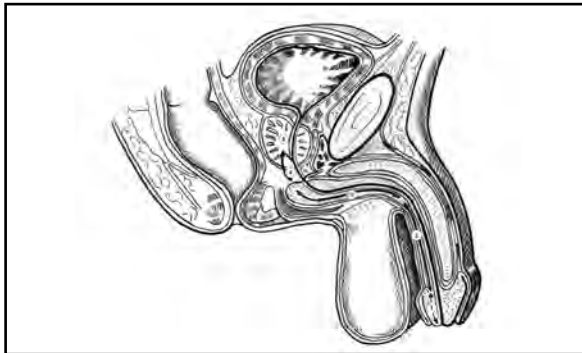


Figura XX.17
Anatomía uretral masculina.
Fuente: Adaptación gráfica de de Natter

Fisiopatología

El trauma de uretra posterior se puede clasificar en trauma cerrado (90%) principalmente por accidentes de tránsito y trauma penetrante (10%).(1,72,73)

Usualmente se presenta en los hombres por la longitud y distribución uretral, es muy poco frecuente que las mujeres tengan lesiones uretrales, si se presentaran es debido a laceración por fragmentos óseos.(1)

El objetivo de la presente guía es mostrar lo relacionado con el trauma penetrante uretral. Las lesiones uretrales por sí mismas no son amenazantes para la vida, son las lesiones asociadas y lo importante es la prevención de las complicaciones que podría tener el manejo inadecuado de la vía urinaria.

Clasificación (4)

Grado I

Contusión: uretrorragia, uretrograma normal

Grado II

Lesión por tracción: elongación de la uretra sin extravasación en uretrografía.

Grado III

Disrupción parcial: extravasación del contraste en el sitio de la lesión con paso de medio de contraste a vejiga.

Grado III

Disrupción completa: extravasación del contraste en el sitio de la lesión sin visualización de medio en la vejiga y lesión menor a dos centímetros de longitud.

Grado IV

Disrupción completa: extravasación del contraste en el sitio de la lesión sin visualización de medio en la vejiga y lesión mayor a dos centímetros de longitud o extensión a próstata o vagina.

El trauma de uretra anterior también puede ser causado por trauma cerrado y penetrante, aunque es más frecuente el trauma cerrado que el penetrante como en la uretra posterior. Su etiología puede ser: accidentes de tránsito, relaciones sexuales, lesiones iatrogénicas por manipulación del tracto urinario bajo, trauma penetrante por arma de fuego, arma cortopunzante, empalamiento y amputaciones, entre otras. (1)

Las heridas penetrantes de uretra anterior pueden comprometer la uretra bulbar así como la peniana, además se asocian a lesiones de pene y testículo. Se puede además comprometer el recto lo que llevaría a la formación de abscesos y fístulas. (74)

Diagnóstico clínico

El manejo inicial de todo paciente traumatizado debe ser su resucitación inicial, el manejo de cada una de las patologías que puedan comprometer la vida del paciente. La ausencia de hematoma perineal o uretrorragia, hacen muy poco probable la presencia de una lesión uretral.

Posteriormente se realiza una adecuada historia clínica y un examen físico muy completo para evidenciar lesiones relacionadas con el sistema urológico y genital. En el trauma penetrante, se debe evaluar el tipo de arma y el calibre de la bala para tener la idea del compromiso uretral.

El diagnóstico debe ser precoz, la sospecha clínica se da al tener pacientes traumatizados con fracturas pélvicas, inhabilidad para la micción (no presente en pacientes con lesiones uretrales parciales) o uretrorragia.

El sangrado uretral es uno de los signos más importantes, se encuentra entre 37 – 93% de las lesiones de uretra posterior y en el 75% de las lesiones de uretra anterior. (75)

Otro signo importante es la hematuria, así como la equimosis o los hematomas perineales o en la piel del pene por extravasación a través de la fascia de buck (pene) y colles (periné). El diagnóstico tardío podría resultar en extravasación de la orina y originar sepsis e infecciones severas necrotizantes. La incapacidad para la micción es un signo importante que sugiere lesión del tracto de salida urinario, usualmente trauma vesical o uretral por tanto se debería realizar una imagen de la uretra.

Diagnóstico imagenológico

La uretrografía retrógrada es el examen de elección (Estándar de oro) en el diagnóstico de las lesiones uretrales. (1,72,76)

Se coloca una sonda Foley en la fosa navicular, se infla el balón 1 o 2 cm, se inyecta 20 – 30 cc de medio de contraste en la uretra y se toman imágenes en posición oblicua 30 grados.

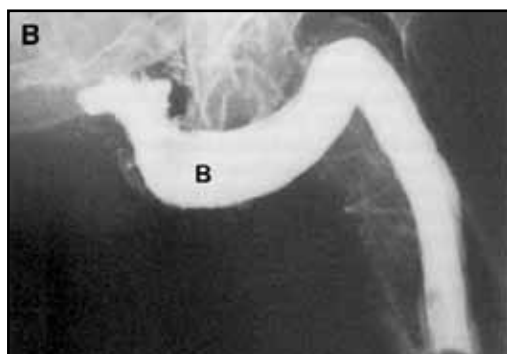


Figura XX.18
Uretrografía retrógrada.

Fuente: Rosenstein D., Alsikafi N. Diagnosis and classification of urethral injuries. Urol Clin N Am 33 (2006) 73–85

Ni la ecografía, la tomografía ni la resonancia magnética tienen lugar en la evaluación inicial del trauma uretral. Cuando se asocia con trauma vesical, se debe evaluar con uretrografía y cistotomografía como previamente se describió.

Manejo

El tratamiento debe minimizar las complicaciones que se podrían generar en el paciente como son la incontinencia, la impotencia, estrechez uretral, hematoma, infección y retención urinaria y además debe tener en cuenta el estado hemodinámico del paciente. (77)

Si el paciente presenta uretrorragia la recomendación es realizar una uretrografía retrograda antes de intentar un cateterismo uretral, sin embargo si el paciente está inestable o no se cuenta con el recurso imagenológico, se puede hacer un único intento de realizar un cateterismo, pero debería ser realizado por un urólogo o una persona con experiencia, si no es posible realizarlo, se debe hacer una cistostomía suprapúbica y posteriormente se realizará la imagen uretral. Algunos estudios de tipo descriptivo sugieren que no se hace más daño con un adecuado paso de sonda, por otro lado otros estudios sugieren que se incrementa el grado de la lesión. (78)

Lesiones de uretra anterior

Las lesiones uretrales por trauma penetrante deben ser exploradas quirúrgicamente, usualmente estas vienen acompañadas de lesiones de pene y testículo, lo que hace más importante la exploración. (1)

La uretra durante la exploración quirúrgica debe ser evaluada y reparada como sea necesaria. La estrechez de uretra se da en $< 15\%$ de los pacientes si se realiza un reparo primario. (77-79)

Se visualiza la uretra, se hace disección de ambos extremos, se desbridan los extremos comprometidos, las lesiones parciales pueden intentarse suturar en sentido transversal, sin embargo si la pérdida de la pared uretral es $\geq 50\%$ es mejor hacer un desbridamiento de toda la circunferencia uretral, se hace espatulación de ambos extremos, y se hace una sutura con puntos separados con una sutura de tipo absorbible tipo Vicryl 3-0 o 4-0 libre de tensión. Esta anastomosis se realiza sobre una sonda Foley 14- 18 fr preferiblemente siliconada. (1,77)

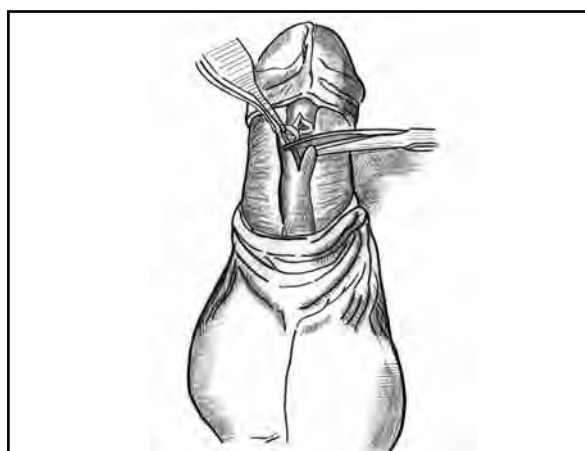


Figura XX.19

Abordaje de la uretra peneana

Fuente: Adaptación gráfica de Hinmann jr F Atlas of urologic surgery. Second edition. WB Saunders Philadelphia. 1998

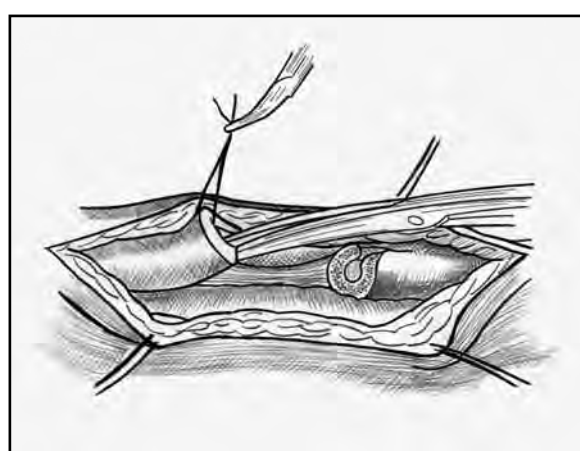


Figura XX.20

Anastomosis termino-terminal de uretra espatulada

Fuente: Adaptación gráfica de Hinmann jr F Atlas of urologic surgery. Second edition. WB Saunders Philadelphia. 1998

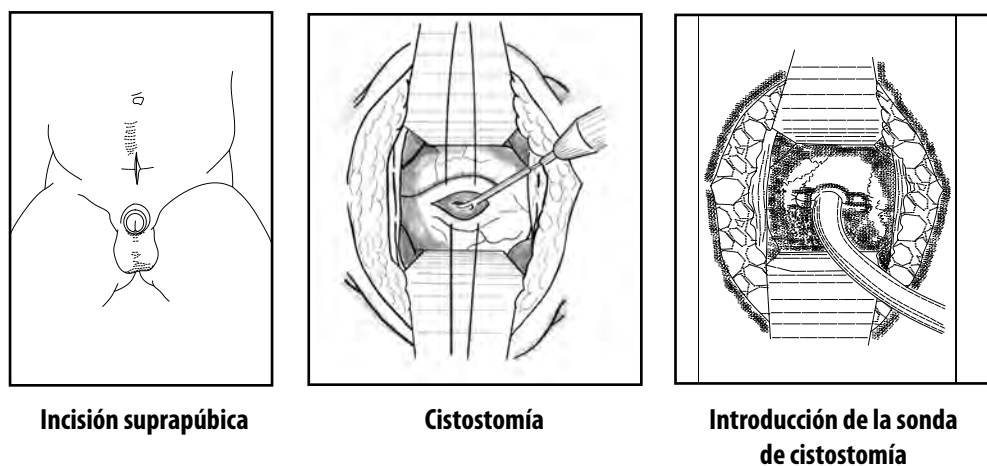
Se debe realizar un cierre por capas para evitar la formación de trayectos fistulosos, además limitar el desbridamiento del cuerpo esponjoso, ya que este es muy vascularizado y facilitará la cicatrización (1,80). Recordar no utilizar sobre la mucosa uretral el electrobisturí ya que este podría limitar la adecuada cicatrización.

La sonda uretral se debe dejar por 10 – 14 días, posterior a este tiempo se debe realizar una uretrografía retrograda pericatéter, para visualizar la impermeabilidad de la lesión, momento en el que se puede retirar el catéter. Sin embargo si no está disponible esta herramienta, después de 14 días, la sonda puede retirarse y evaluar clínicamente el paciente (77). Se deben dejar antibióticos postquirúrgicos por el catéter, sin embargo no hay soporte con experimentos clínicos, se basa en recomendación de expertos.

Si no es posible técnicamente la alineación primaria de la uretra (usualmente en pacientes inestables, con gran pérdida de tejido) se debería marsupializar la uretra para prepararla para un segundo tiempo quirúrgico y realizar una cistostomía suprapúbica. El segundo tiempo quirúrgico debe realizarse mínimo 3 meses después de la lesión. No se deben colocar injertos en el proceso agudo. (1,59,77)

Lesiones de uretra posterior

En lesiones de uretra posterior, la recomendación inicial es la colocación de una sonda de cistostomía. (78)



Incisión suprapúbica

Cistostomía

Introducción de la sonda de cistostomía

Figura XX.21
Cistostomía

Fuente: Adaptación gráfica de Hinmann jr F Atlas of urologic surgery. Second edition. WB Saunders Philadelphia. 1998

Las rupturas parciales pueden ser manejadas con una sonda uretral solamente o colocar una derivación suprapúbica.

Las lesiones completas, tiene controversia, sin embargo la mayoría concuerdan que se debe derivar con una sonda suprapúbica inicialmente.

En agudo se puede realizar realineamiento endoscópico que se puede realizar durante los siguientes 10 días. También se puede hacer un realineamiento abierto sin embargo, éste manejo aún es controversial. (77)

En tratamiento diferido:

Uretroplastia diferida formal: se debe realizar después que se haya cicatrizado adecuadamente (> 3 meses)

Con respecto al realineamiento primario, tanto endoscópico como abierto, los beneficios son: menor tasa de estrechez que con la colocación de una sonda suprapúbica solamente (64% vs 100%). Se disminuye la necesidad de una segunda cirugía hasta en 1/3 de los pacientes. (73)

Si ocurre estrechez, se puede utilizar posteriormente procedimientos endoscópicos o dilatación uretral. Si se requiere una nueva uretroplastia la próstata y la uretra estarán alineadas. Sin embargo esta práctica tiene mayor incidencia de incontinencia urinaria y disfunción eréctil. (77)

Dentro de las técnicas de realineamiento primario descritas en la literatura se incluyen. (82-85)

- Paso de sonda a través del defecto.
- Realineamiento con catéter usando endoscopio rígido o flexible y fluoroscopia.
- Paso de sonda a través de la vejiga, y otra sonda a través de la uretra para unir las en el medio (Railroading).
- Tracción del catéter o tracción perineal con suturas para colocar la próstata en su posición normal.
- Evacuación del hematoma pélvico, disección del ápex prostático y fijación con suturas a la uretra membranosa.

Railroading

Las heridas de la uretra posterior, deben ser intervenida quirúrgicamente a través de un abordaje abdominal. En caso de presentarse un paciente estable sin hematoma pélvico, un catéter (# 16-18) debe ser insertado distalmente, y un segundo catéter, más grueso (# 18-20) se debe pasar a través de la vejiga en la herida. La punta del catéter distal se debe colocar en la terminación cortada del superior y asegurado con una ligadura. Los catéteres deben guiarse dentro de la vejiga para hacer un alineamiento primario uretral (Figura XX.22). Este método mantiene los extremos rotos juntos y se realiza la tracción a través del catéter uretral. La sonda uretral se deja por 2-3 semanas, incluyendo la sonda de cistostomía que se utilizará como derivación urinaria en caso que el realineamiento falle.

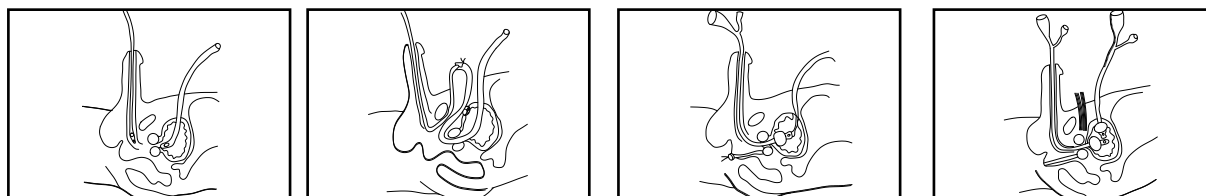


Figura XX.22
Realineamiento primario tipo Railroading

Fuente: Adaptación gráfica de Seminario Manejo médico quirúrgico de heridos de guerra. Ministerio de la protección social. CEMU. CICR. 2010

Usualmente este tipo de realineamiento se puede realizar durante las dos siguientes semanas al trauma, cuando el paciente este estable hemodinamicamente. En primera instancia se deriva el paciente con una sonda suprapúbica como previamente se pudo establecer y durante las siguientes semanas se hace el realineamiento, en caso que el paciente este estable puede ser realizado en el mismo momento quirúrgico. (77)

El trauma penetrante uretral requiere derivación urinaria y exploración quirúrgica en la mayoría de los casos, es poco frecuente por tanto la mayoría de los estudios y recomendaciones aquí descritas están basadas en estudios de tipo descriptivo y recomendaciones de expertos, no hay experimentos clínicos para sustentar cada una de estas recomendaciones, se requieren más estudios experimentales.

Trauma de genitales externos

Introducción

El trauma genital externo se encuentra en el 30% de las lesiones urogenitales que ingresan a un hospital (1). 35% de las heridas por arma de fuego urológicas están relacionadas con genitales externos. (86,87)

Se presentan más frecuentemente en pacientes jóvenes de 15 – 44 años, hombres y el traumatismo cerrado se presenta hasta en 80% de todas las lesiones de genitales externos, aunque este no es el objetivo del presente trabajo. (88,89)

Aquellas lesiones penetrantes escrotales afectan ambos testículos hasta en 30% de los casos. (86)

Trauma penetrante

Debido al incremento en la violencia civil, se ha incrementado la incidencia de lesiones penetrantes urogenitales, principalmente de genitales externos. (1)

Las heridas por arma de fuego son clasificadas como: perforantes, penetrantes y avulsivas.

Las heridas penetrantes usualmente se deben a armas de baja velocidad, el proyectil se encuentra en la piel y no penetra. Las heridas perforantes se deben a armas de baja a alta velocidad, tienen un orificio pequeño de entrada y un orificio muy grande de salida. Las heridas avulsivas, se deben a armas de alta velocidad, ingresan y dañan todo el tejido alrededor. (1)

El manejo debe darse con lavado profuso, desbridamiento conservador, antitetánica y exploración escrotal. Se dará antibióticos de acuerdo a los hallazgos.

Diagnóstico

La historia clínica y el examen físico son elementos fundamentales para el adecuado manejo de estos pacientes víctimas de heridas penetrantes en genitales externos (87). En pacientes con herida por arma de fuego se debe preguntar adicionalmente: calibre y tipo de arma, rango cercano o lejano. Dependiendo de los hallazgos al examen físico, así mismo requerirá uroanálisis, uretrografía retrograda y/o cistoscopia según sea el caso. (1,90)

El diagnóstico del trauma penetrante peneano es eminentemente clínico no requiere estudios adicionales. Por otro lado en todos los pacientes con trauma penetrante se debería tener una uretrografía retrograda para descartar lesión uretral, sin embargo esta afirmación es basada en opinión de expertos.

En traumatismos escrotales, es importante no pasar desapercibido una rotura testicular aunque no es de riesgo vital la pérdida de un testículo puede dañar la futura fertilidad, llevar a un hipogonadismo por producción de anticuerpos anti testículo y trauma psicológico. (91)

El principal objetivo de la valoración del traumatismo escrotal es el diagnóstico precoz de la rotura testicular para permitir la exploración quirúrgica y su reconstrucción oportuna. (92,93)

Al examen físico se evidencia la lesión penetrante en el escroto, puede encontrarse edema y equimosis o hematoma escrotal, puede presentar el tejido testicular fuera de su contenido y hay dolor a la palpación de todo el escroto. (91)

La exploración física es primordial para valorar la integridad del testículo en el traumatismo y en caso de duda la ecografía testicular que muestre un patrón ecogénico heterogéneo del parénquima testicular con pérdida del contorno de la túnica albugínea, ha demostrado una sensibilidad del 100% y especificidad del 93.5%. (92)

Tratamiento

- **Trauma penetrante peneano**

Todo trauma penetrante de pene debe ser explorado quirúrgicamente, se debe desbridar el tejido necrótico y cerrar la túnica albugínea con una sutura absorbible. (1,87)

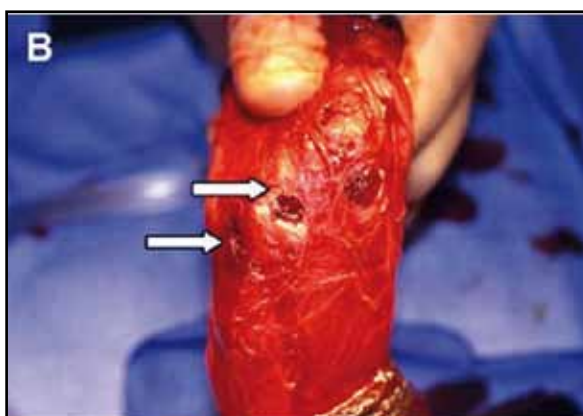


Figura XX.23

Lesiones penetrantes en pene por arma de fuego.
Fuente: Toamdo de: Wessells H., Long L. Penile and genital injuries. Urol Clin N Am 2006; 33: 117–126

El procedimiento quirúrgico puede ser realizado por una incisión circunferencial tipo circuncisión (si la lesión es distal) o puede ingresar por una incisión penoescrotal (si la lesión es proximal), liberación de toda la piel del pene, identificación de la lesión, exploración del hematoma en el sitio de la lesión, identificación de la pérdida de la continuidad de la túnica albugínea, desbridamiento del sitio, cierre con sutura absorbible tipo Vicryl 3-0 pueden ser puntos separados o continuos.

- **Tratamiento del trauma penetrante escrotal**

Todas las heridas penetrantes escrotales ameritan exploración quirúrgica. (91)

Se realiza una incisión transversal en el tercio inferior del escroto sobre el testículo lesionado. Luego de la apertura de la túnica vaginalis, se extrae el testículo para permitir una inspección completa de la túnica albugínea. El lugar de rotura se identifica fácilmente con la salida de los túbulos seminíferos.

Se desbrida el tejido necrótico no viable hasta que se encuentre que sangran los bordes sanos. La túnica albugínea se cierra con una sutura absorbible tipo vicryl 4-0 de forma continua.



Ruptura testicular



Rafia testicular

Figura XX.24

Ruptura y rafia testicular.

Fuente: Buckley J., McAninch JW, Diagnosis and management of testicular ruptures. Urol Clin N Am 2006; 33: 111-116

En caso que el defecto sea muy grande que no permita la reconstrucción, se deberá realizar orquiectomía, ésta se debe realizar con Vicryl 1 punto transfixiante al cordón espermático y se retira el testículo.

Los testículos se colocan de nuevo en el escroto en su posición natural y se hace un cierre del escroto en dos capas con una sutura absorbible tipo catgut cromado 3-0 ó 4-0. (94)

Se usa inmediatamente hielo, elevación escrotal, vendaje compresivo y antiinflamatorios.

Se ve el paciente 10 días después del alta para realizar un examen de la herida quirúrgica, control con ecografía escrotal a los 3 meses para valorar la evolución. La orquiectomía se reserva para los pacientes en situación crítica con lesiones traumáticas complejas en los que la reconstrucción testicular no es posible (95-98).

Existen algunas lesiones penetrantes tipo lesiones por minas, que usualmente comprometen la totalidad del escroto e incluso el periné, dejando indemnes ambos testículos, en éste caso, podría realizarse una bolsa escrotal en el subcutáneo del área medial de ambos muslos para proteger los testículos.

Las lesiones penetrantes tanto escrotales como penianas se deben explorar quirúrgicamente. El diagnóstico y la reconstrucción quirúrgica rápida y oportuna de una rotura testicular o un trauma penetrante peneano para el paciente pueden lograr unas tasas muy elevadas de conservación testicular, de pene y de sus funciones.

Las recomendaciones aquí descritas están basadas en estudios de tipo descriptivo y recomendaciones de expertos, dada la baja frecuencia de estas lesiones no hay experimentos clínicos para sustentar cada una de estas recomendaciones, se requieren más estudios experimentales.

Bibliografía

1. Djakovic N., Plas E., Martínez Pineiro L., Lynch Th., Mor Y., Santucci RA et al Guidelines on urological trauma. European Association of Urology 2010.
2. Hurtuk M, Reed RL 2nd, Esposito TJ, Davis KA, Luchette FA. Trauma surgeons practice what they preach. The NTDB story on solid organ injury management. *J Trauma* 2006;61(2):243-54
3. Ersay A, Akgun Y: Experience with renal gunshot injuries in a rural setting. *Urology* 1999 Dec;54(6):972-5
4. Garcia H.A., Urrea MF., Serna A., Aluma LJ., Experiencia clínica en el manejo del traumatismo renal en el Hospital Universitario del Valle (Cali, Colombia). *Actas urol esp.* 2009;33(8):881-887
5. Paquette EL. Genitourinary trauma at a combat support hospital during Operation Iraqi Freedom: the impact of body armor. *J Urol* 2007;177(6):2196-9
6. Buchberger W, Penz T, Wicke K, Eberle J. Diagnosis and staging of blunt kidney trauma. A comparison of urinalysis, i.v. urography, sonography and computed tomography. *Rofo* 1993;158(6):507-12. –
7. Carroll PR, McAninch JW, Klosterman P, Greenblatt M. Renovascular trauma: risk assessment, surgical management, and outcome. *J Trauma* 1990;30(5):547-52
8. Eastham JA, Wilson TG, Larsen DW, Ahlering TE. Angiographic embolization of renal stab wounds. *J Urol* 1992;148:268-70
9. Qin R, Wang P, Qin W, Wang H, Chen B. Diagnosis and treatment of renal trauma in 298 patients. *Chin J Traumatol* 2002 Feb;5(1):21-3. –
10. Jankowski J., Spirnak P. Current recomendations for imaging in the management of urologic traumas. *Urol Clin N Am* 2006;33: 365–376
11. Mee SL, McAninch JW. Indications for radiographic assessment in suspected renal trauma. *Urol Clin North Am* 1989 May;16(2):187-92
12. McAndrew JD, Corriere JN Jr. Radiographic evaluation of renal trauma: evaluation of 1103 consecutive patients. *Br J Urol* 1994;73(4):352-4
13. Pollack HM, Wein AJ. Imaging of renal trauma. *Radiology* 1989 Aug;172(2):297-308.
14. Morey AF, McAninch JW, Tiller BK, Duckett CP, Carroll PR. Single shot intraoperative excretory urography for the immediate evaluation of renal trauma. *J Urol* 1999 Apr;161(4):1088-92
15. Patel VG, Walker ML. The role of 'one-shot' intravenous pyelogram in evaluation of penetrating abdominal trauma. *Am Surg* 1997 Apr;63(4):350-3
16. Kawashima A, Sandler CM, Corl FM, West OC, Tamm EP, Fishman EK, Goldman SM. Imaging of renal trauma: a comprehensive review. *Radiographics* 2001 May- Jun;21(3):557-74. --
17. Shima H, Nosaka S, Hayakawa M, Kawaguchi H, Wakabayashi M, Saeki M, Yamaguchi T, Nakajima Y, Ishikawa T. [Diagnostic imaging of renal pedicle injury]. *Nippon Igaku Hoshasen Gakkai Zasshi* 1997;57(1):5-11
18. Davis KA, Reed RL 2nd, Santaniello J, Abodeely A, Esposito TJ, Poulakidas SJ, Luchette FA. Predictors of the need for nephrectomy after renal trauma. *J Trauma* 2006;60(1):164-9
19. McAninch JW, Dixon CM, Carroll PR. The surgical treatment of renal trauma. *Vestn Khir Im I I Grek* 1990 Nov;145(11):64-72. ---465

20. Shekarriz B, Stoller ML. The use of fibrin sealant in urology. *J Urol* 2002;167(3):1218-25
21. Master V., McAninch J. Operative management of renal injuries: parenchymal and vascular. *Urol Clin N Am* 2006; 33:21–31
22. Alsikafi N., Rosenstein D., Staging, evaluation and nonoperative management of renal injuries. *Urol Clin N Am* 2006;33:13–19
23. DuBose J, Inaba K, Teixeira PG, Pepe A, Dunham MB, McKenney M. Selective non-operative management of solid organ injury following abdominal gunshot wounds. *Injury* 2007;38(9): 1084-90. ----
24. Wessells H, Deirmenjian J, McAninch JW. Preservation of renal function after reconstruction for trauma: quantitative assessment with radionuclide scintigraphy. *J Urol* 1997;157(5):1583-6.----
25. Shefler A, Gremitzky A, Vainrib M, Tykochinsky G, Shalev M, Richter S, Erlich N, Schiwartz I, Leibovitch I. The role of nonoperative management of penetrating renal trauma. *Harefuah* 2007;146(5):345-8, 406-7
26. Velmahos GC, Demetriades D, Cornwell EE 3rd, Belzberg H, Murray J, Asensio J, Berne TV. Selective management of renal gunshot wounds. *Br J Surg* 1998 Aug;85(8):1121-4. ----
27. Baniel J, Schein M. The management of penetrating trauma to the urinary tract. *J Am Coll Surg* 1994;178(4):417-25
28. Santucci RA, Fisher MB. The literature increasingly supports expectant (conservative) management of renal trauma – a systematic review. *J Trauma* 2005;59(2):493-503
29. Blankenship JC, Gavant ML, Cox CE, Chauhan RD, Gingrich JR. Importance of delayed imaging for blunt renal trauma. *World J Surg* 2001 Dec;25(12):1561-4
30. Dobrowolski Z, Kusionowicz J, Drewniak T, Habrat W, Lipczynski W, Jakubik P and Weglarz W. Renal and ureteric trauma: diagnosis and management in Poland. *BJU Int* 2002 May;89(7):748-51.
31. Elliot S., McAninch J., Ureteral injuries: External and iatrogenic. *Urol Clin N Am* 2006;33:55–66
32. Elliott SP, McAninch JW. Ureteral injuries from external violence: the 25-year experience at San Fran-cisco General Hospital. *J Urol* 2003;170(4 Pt 1):1213–6.
33. Bright TC 3rd, Brandes SB, Chelsky MJ, Buckman RF,. Ureteral injuries from penetrating trauma. *J Trauma*1994;36(6):766–9.
34. Campbell EWJr, Filderman PS, Jacobs SC.Ureteral injury due to blunt and penetrating trauma.*Urology* 1992;40(3):216–20.
35. Digiacomo JC, Frankel H, Rotondo MF,. Preoperative radiographic staging for ureteral injuries is not warranted in patients undergoing celiotomy for trauma. *Am Surg* 2001;67(10): 969–73.
36. Ghali AM, ElMalik EM, Ibrahim AI, et al. Ureteric injuries: diagnosis, management, and outcome. *J Trauma* 1999;46(1):150–8.
37. Medina D, Lavery R, Ross SE, et al. Ureteral trauma: preoperative studies neither predict injury nor prevent missed injuries. *J Am Coll Surg* 1998;186(6):641–4.
38. Palmer LS, Rosenbaum RR, Gershbaum MD, et al. Penetrating ureteral trauma at an urban trauma center: 10-year experience. *Urology* 1999;54(1):34–6.
39. Perez-Brayfield MR, Keane TE, Krishnan A, et al. Gunshot wounds to the ureter: a 40. year experience at Grady Memorial Hospital. *J Urol* 2001;166(1):119–21.

40. Azimuddin K, Milanese D, Ivatury R.I. Penetrating ureteric injuries. *Injury* 1998;29(5):363-7. 25(10):1001-3.
41. Rober PE, Smith JB, Pierce JMJr. Gunshot injuries of the ureter. *J Trauma* 1990;30(1):83-6.---
42. Velmahos GC, Degiannis E. The management of urinary tract injuries after gunshot wounds of the anterior and posterior abdomen. *Injury* 1997;28(8):535-8.
43. McGinty DM, Mendez R. Traumatic ureteral injuries with delayed recognition. *Urology* 1997 Aug;10(2): 115-7
44. Moore EE, Cogbill TH, Jurkovitch GJ, McAninch JW, Champion HR, Gennarelli TA, Malangoni MA, Shackford SR, Trafton PG. Organ injury scaling. III: Chest wall, abdominal vascular, ureter, bladder, and urethra. *J Trauma* 1992 Sep;33(3):337-9
45. Elliott SP and McAninch JW: Ureteral injuries from external violence. *AUA Update Series* 2004; 23, lesson 1: 6-7
46. Carlin BI, Resnick MI. Indications and techniques for urologic evaluation of the trauma patient with suspected urologic injury. *Semin Urol* 1995;13(1):9-24
47. Corriere J., Sandler C., Diagnosis and management of bladder injuries. *Urol Clin N Am* 2006; 33:67-71
48. Sandler CM, Goldman SM, Kawashima A. Lower urinary tract trauma. *World J Urol* 1998;16(1):69-75.
49. Morgan DE, Nallamala LK, Kenney PJ, Mayo MS and Rue LW 3rd. CT cystography: radiographic and clinical predictors of bladder rupture. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174(1):89-95
50. Corriere J, Sandler C. Management of the ruptured bladder: seven years of experience with 111 cases. *J Urol* 1986;126(3):830-3.
51. Morey A, Iverson A, Swan A. Bladder rupture after blunt trauma: guidelines for diagnostic imaging. *J Trauma* 2001;51(4):683-6.
52. Rehm CG, Mure AJ, O'Malley KF, Ross SE. Blunt traumatic bladder rupture: the role of retrograde cystogram. *Ann Emerg Med* 1991 Aug;20(8):845-7.
53. Werkman HA, Jansen C, Klein JP, Ten Duis HJ. Urinary tract injuries in multiplyinjured patients: a rational guideline for the initial assessment. *Injury* 1991 Nov;22(6):471-4.
54. Fuhrman GM, Simmons GT, Davidson BS, Buerk CA. The single indication for cystography in blunt trauma. *Am Surg* 1993 Jun;59(6):335-7.
55. Hochberg E, Stone NN. Bladder rupture associated with pelvic fracture due to blunt trauma. *Urology* 1993 Jun;41(6):531-3.
56. Schneider RE. Genitourinary trauma. *Emerg Med Clin North Am* 1993;11(1):137-145
57. Deck AJ, Shaves S, Talner L, Porter JR. Computerized tomography cystography for the diagnosis of traumatic bladder rupture. *J Urol* 2000;164(1):43-46.
58. Morey AF, Hernandez J, McAninch JW. Reconstructive surgery for trauma of the lower urinary tract *Urol Clin North Am* 1999;26(1):49-60.
59. Armenakas NA, McAninch JW, Lue TF, Dixon CM, Hricak H. Posttraumatic impotence: magnetic resonance imaging and duplex ultrasound in diagnosis and management. *J Urol* 1993 May;149(5Pt2): 1272-5.

60. Peng MY, Parisky YR, Cornwell EE 3rd, et al. CT cystography versus conventional cystography in evaluation of bladder injury. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173:1269–72.
61. Deck AJ, Shaves S, Talner L, et al. Current experience with computed tomographic cystography and blunt trauma. *World J Surg* 2001;25:1592–6.467
62. Gilmour DT, Dwyer PL, Carey MP. Lower urinary tract injury during gynaecologic surgery and its detection by intraoperative cystoscopy. *Obstet Gynecol* 1999 Nov;94(5Pt2):883-9.
63. Vakili B, Chesson RR, Kyle BL, Shobeiri SA, Echols KT, Gist R, Zheng YT, Nolan TE. The incidence of urinary tract injury during hysterectomy: a prospective analysis based on universal cystoscopy. *Am J Obstet Gynecol* 2005 May;192(5):1599-604.
64. Dwyer PL, Carey MP, Rosamilia A. Suture injury to the urinary tract in urethral suspension procedures for stress incontinence. *Int Urogynecol J Pelvic Floor Dysfunct* 1999;10(1):15-21.
65. Corriere JN Jr. Repair of traumatic bladder injuries. In: Libertino JA, editor. *Reconstructive urologic surgery*. 3rd edition. St. Louis (MO): Mosby; 1998. p. 241–5.
66. Volpe M, Pachter E, Scalea T, et al. Is there a difference in outcome when treating traumatic intra- peritoneal bladder rupture with or without a suprapubic tube? *J Urol* 1999;161(4):1103–5.
67. Parry N, Rozycki G, Feliciano D, Tremblay L, Cava R, Voeltz A. et al Traumatic rupture of the Urinary Bladder: Is the Suprapubic Tube Necessary? *J Trauma*. 2003;54:431–436.
68. Margolin D., Gonzalez R. Retrospective analysis of traumatic bladder injury: Does suprapubic catheterization alter outcome of healing? *Am surg* 2004; 70:1057-60
69. Keith T., Nirmal K., Galen P Method of urinary diversion in nonurethral traumatic bladder injuries : Retrospective analysis of 70 cases. *Am surg* 1998;64(1):77.
70. Ozair M, Singh B, Moodley J, Shaik A Prospective Evaluation of Combined Suprapubic and Urethral Catheterization to Urethral Drainage Alone for Intraperitoneal Bladder Injuries *J Trauma*. 2003;55:1152–1154.
71. Gomez RG, Ceballos L, Coburn M, Corriere JN, Dixon CM, Lobel B et al: Consensus statement on bladder injuries. *BJU Int* 2004; 94: 29
72. Rosenstein D., Alsikafi N. Diagnosis and classification of urethral injuries. *Urol Clin N Am* 33 (2006) 73–85
73. Dixon CM. Diagnosis and acute management of posterior urethral disruptions, In: McAninch JW (ed). *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia: WB Saunders, 1996, pp. 347-355.
74. Gomez RG, Castanheira AC, McAninch JW. Gunshot wounds to the male external genitalia. *J Urol* 1993 Oct;150(4):1147-9
75. Lim PH, Chng HC. Initial management of acute urethral injuries. *Br J Urol* 1989 Aug;64(2):165-8
76. Koraitim MM. Pelvic fracture urethral injuries: the unresolved controversy. *J Urol* 1999 May;161(5): 1433-41.
77. Martinez Pineiro L., Djakovic N., Plas E., Santucci R., Serafetinidis E., Turkeri R. et al. EAU guidelines on urethral trauma. *European Urology* 2010; 57:791–803

78. Venn SN, Mundy AR. Immediate management of major trauma to the urinary tract. *Eur Urol* 1998;33 (Curric Urol 3.1):1-8.
79. Husmann DA, Boone TB, Wilson WT. Management of low velocity gunshot wounds to the anterior urethra: the role of primary repair versus urinary diversion alone. *J Urol* 1993 Jul;150(1):70-2.
80. Chapple CR, Png D. Contemporary management of urethral trauma and the posttraumatic stricture. *Curr Opin Urol* 1999 May;9(3):253-60.
81. Armenakas NA, McAninch JW. Acute anterior urethral injuries: diagnosis and initial management. In: McAninch JW (ed). *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia, PA:WB Saunders, 1996, pp. 543-550.
82. Herschorn S, Thijssen A, Radomski SB. The value of immediate or early catheterization of the traumatized posterior urethra. *J Urol* 1992;148:1428-31.
83. Porter JR, Takayama TK, Defalco AJ. Traumatic posterior urethral injury and early realignment using magnetic urethral catheters. *J Urol* 1997;158:425-30.
84. Guille F, Cipolla B, Leveque JM, Guirassy S, Olivo JF, Lobel B. Early endoscopic realignment of complete traumatic rupture of the posterior urethra. *Br J Urol* 1991;68:178-80.
85. Gelbard MK, Heyman AM, Weintraub P. A technique for immediate realignment and catheterization of the disrupted prostatomembranous urethra. *J Urol* 1989;142:52-5.
86. Monga M, Hellstrom WJ. Testicular Trauma. *Adolesc Med* 1996 Feb;7(1):141-148
87. Wessells H., Long L. Penile and genital injuries. *Urol Clin N Am* 2006; 33: 117-126
88. Brandes SB, Buckmann RF, Chelsky MJ, Hanno PM. External genitalia gunshot wounds: ten year experience with fifty-six cases. *J Trauma* 1995 Aug;39(2):266-71.
89. Phonsombat S, Master VA, McAninch JW: Penetrating external genitalia trauma: a 30-year single institution experience. *J Urology* 2008 Jul;180(1):192-5.
90. Goldman HB, Idom CB Jr, Dmochowski RR. Traumatic injuries of the female external genitalia and their association with urological injuries. *J Urol* 1998 Mar;159(3):956-9.
91. Buckley J., McAninch J W, Diagnosis and management of testicular ruptures. *Urol Clin N Am* 2006; 33: 111-116.
92. Buckley JC, McAninch JW. Use of ultrasonography for the diagnosis of testicular injuries in blunt scrotal trauma. *J Urol* 2006; 175:175-8.
93. Altarac S. Management of 53 cases of testicular trauma. *Eur Urol* 1994;25:119
94. McAninch JW. Reconstruction of testicular rupture. In: *Traumatic and reconstructive urology*. Philadelphia: WB Saunders; 1996. p. 733-6
95. Cass AS. Testicular trauma. *J Urol* 1983;129:299.
96. Gross M. Rupture of the testicle: the importance of early surgical treatment. *J Urol* 1969;101:196.
97. Kratzik C, Hainz A, Kuber W, et al. Has ultrasound influenced the therapy concept of blunt scrotal trauma? *J Urol* 1989;142:1243.
98. Lin WW, Kim ED, Quesada ET, et al. Unilateral testicular injury from external trauma: evaluation of semen quality and endocrine parameters. *J Urol* 1998;159:841

XXI.

TRAUMA OCULAR EN GUERRAS

Dr. Omar Salamanca Libreros, MD - MSc

Carolina Alarcón, MD

Carlos Arias, MD

Alberto Castro, MD

María Cecilia Cedeño, MD

Natalia Contreras, MD

Sandra Mileth García, MD

Ana María Guzmán, MD

Alexander Martínez, MD

Hugo Ocampo, MD

Oscar Piñeros, MD

Juan Carlos Rivera, MD

Juan Carlos Suárez, MD

Consideraciones sobre el trauma ocular en guerras

A pesar de que el ojo constituye una pequeña porción de la superficie frontal del cuerpo (superficie total de 0,27%), es muy susceptible a heridas en el contexto de la guerra, especialmente por los fragmentos despedidos a alta velocidad. Estos fragmentos pueden causar daño mínimo a otras partes del cuerpo, pero pueden causar traumas severos al globo ocular. En pacientes con heridas en situación de guerra que comprometen la cara, el 55% presentan compromiso ocular. Los reportes indican que los lesionados en la guerra pueden presentar hasta un 28% de afectación ocular.

El desarrollo de armas nuevas, y el uso de las convencionales han aumentado dramáticamente el número de heridas oculares en los últimos años. El conocimiento adecuado por parte de los médicos que atienden pacientes en el campo de batalla de la fisiopatología, la biofísica y los mecanismos primarios y secundarios de las heridas oculares en escenarios de guerra, es útil para el manejo y la mejoría del pronóstico visual final de estos pacientes.

Cuando es relacionado a explosiones, el efecto de explosión secundario es el principal responsable debido a fragmentos; estas partículas (metralla, piedras, fragmentos de vidrio y partículas de arena) impactan la superficie esclerocorneal, creando estrés por contacto mecánico, que producen contusión o heridas lamelares o completas, que disminuyen la resistencia de la pared ocular. El manejo de las lesiones producidas en una situación de guerra responde al protocolo normal con el soporte básico y avanzado de vida, en el cual se atienden inmediatamente las heridas críticas que comprometen la vida, antes de concentrarse en las lesiones de los ojos. El examen oftalmológico consiste en una valoración de los anexos externos (párpados), agudeza visual, reacciones pupilares, movimientos oculares, deformidades, perforaciones oculares, enoftalmos, exoftalmos, palpación del globo y la órbita y desplazamientos

del globo ocular. Se debe documentar el estado de la retina, la coroides y el nervio óptico. Para el propósito de evaluación se debe contar con equipos de magnificación suficiente, dado el detalle de las estructuras. Durante el examen, no se debe hacer presión fuerte sobre el globo ocular, y, una vez examinado, este debe ser cubierto por un escudo protector, sin que esté en contacto directo con el mismo.

La probabilidad de que la visión sea restaurada en una persona que sufre una lesión ocular en situaciones de guerra tiene relación directa con el manejo inmediato y adecuado de la herida. El desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas, como la vitrectomía y su papel temprano en el manejo de los traumas oculares severos, promete mejores resultados en la recuperación de estos pacientes.

Anatomía

Para poder realizar un adecuado enfoque del paciente con lesiones oculares, lo primero que se debe tener muy claro es la anatomía del globo ocular, que está formado por tres capas principales que de superficie a profundidad son:

La túnica externa, conformada por la esclera posteriormente y la córnea en su región anterior. Esta capa se encarga de dar soporte y protección.

La túnica media, conformada por la coroides, el cuerpo ciliar y el iris. Es la capa vascular, se encarga de la nutrición y calor del globo ocular.

La túnica interna, conformada por la retina la cual es la encargada de la función neurosensorial del ojo (figura XXI.1). (5)

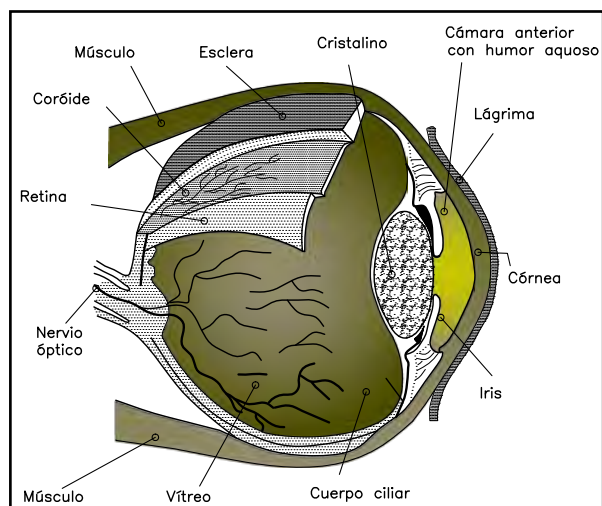


Figura XXI.1
Esquema anatómico del ojo en corte transversal, en la que se representan las diversas estructuras.

Fuente: Adaptación gráfica de Quintero L (Ed). Trauma: Abordaje inicial en los servicios de urgencias. Cali: Ediciones Salamandra. FERIVA.4 ed, 2008

Clasificación del trauma ocular

En 1994 se creó el Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT), un sistema de clasificación de trauma ocular, en el cual el tejido de referencia siempre es el ojo. La idea fue poner fin a las ambigüedades en la clasificación y el manejo de las heridas oculares y con el ánimo de crear un lenguaje simple y consistente, además de unificar conceptos y la comunicación entre oftalmólogos. La característica de esta clasificación es que cada término en la misma tiene definiciones únicas, no puede ser aplicado para dos tipos diferentes de herida y una herida no puede ser descrita por dos diferentes términos (figura XXI.2). (9)

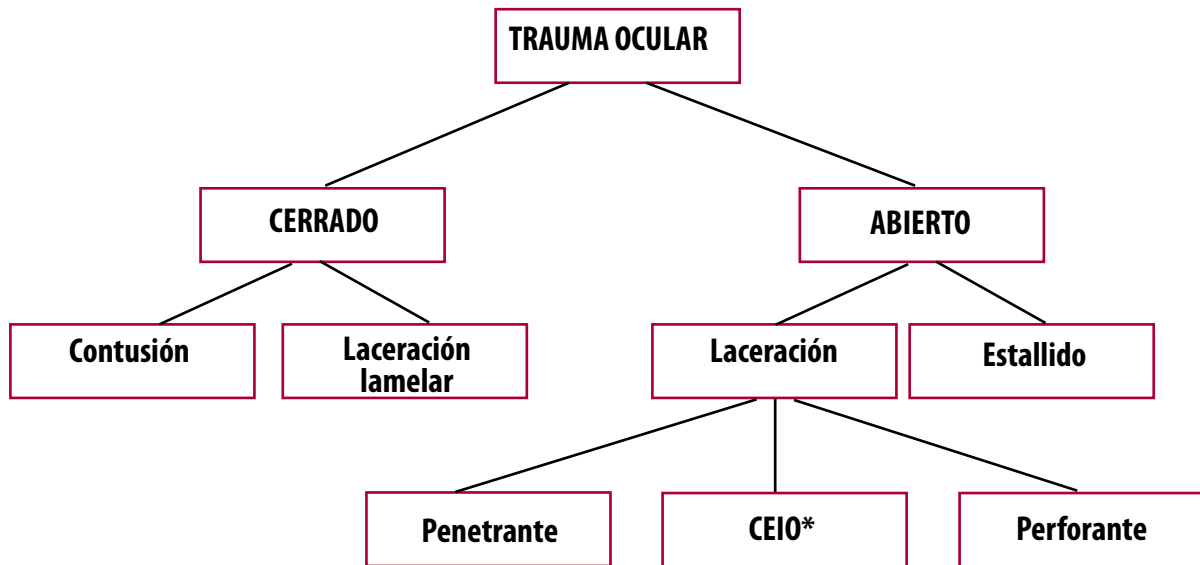


Figura XXI.2

Clasificación BETT. Los cuadros en negrilla indican los diagnósticos usados en la práctica clínica.

Fuente: Kuhn F, Morris R, Witherspoon C. Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT): terminology and classification of mechanical eye injuries. *Ophthalmol Clin N Am* 2002; 15:139-144.

El trauma ocular se clasifica de acuerdo a la presencia o ausencia de ruptura de la pared ocular o túnica externa del ojo, ya sea de la esclera o de la córnea:

Trauma cerrado: herida que compromete el espesor de la pared ocular de manera parcial. Este se subdivide en:

- *Contusión:* no se encuentra herida en la pared ocular. El trauma se debe a la aplicación directa de energía por un objeto contundente. Cuando la presión ejercida por el trauma contuso supera la fuerza tensil de la esclera, esta se vence y el ojo estalla, constituyendo un estallido ocular. El mecanismo de este trauma es cerrado pero la consecuencia final es un trauma abierto y así debe manejarse. (4)
- *Laceración Lamelar:* herida de espesor parcial de la pared del globo.

Trauma abierto: es una herida de la pared ocular de espesor total. Cuando esta es producida por un objeto punzante o cortante se le denomina laceración. El trauma abierto se subdivide en:

- *Trauma penetrante:* herida con orificio de entrada pero sin orificio de salida (figura XXI.3).

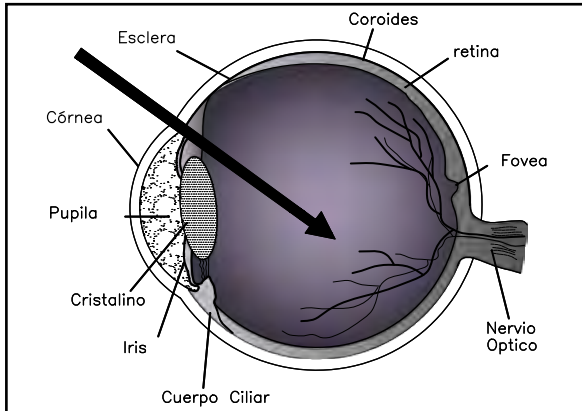


Figura XXI.3
Trauma penetrante.

Fuente: Adaptación gráfica de Quintero L (Ed). Trauma: Abordaje inicial en los servicios de urgencias. Cali: Ediciones Salamandra. FERIVA.4 ed, 2008

- *Trauma perforante*: herida con orificio de entrada y orificio de salida (figura XXI.4).

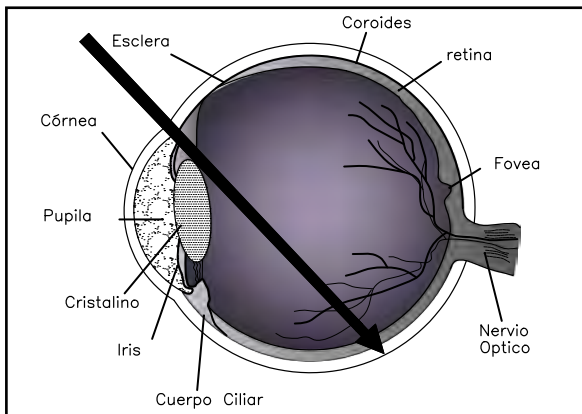


Figura XXI.4
Trauma perforante.

Fuente: Adaptación gráfica de Quintero L (Ed). Trauma: Abordaje inicial en los servicios de urgencias. Cali: Ediciones Salamandra. FERIVA.4 ed, 2008

- *Cuerpo Extraño Intraocular (CEIO)*: cualquier material dentro del ojo como consecuencia del trauma (figura XXI.5).

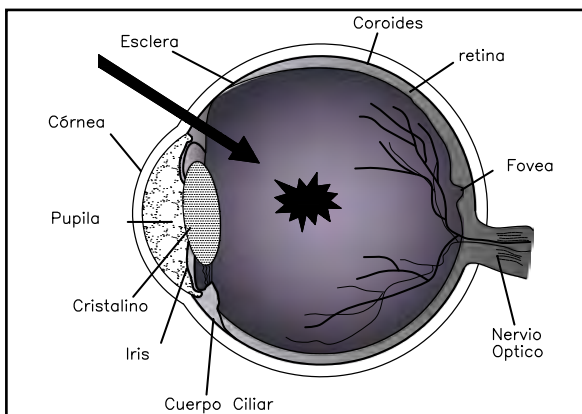


Figura XXI.5
Cuerpo extraño intraocular(CEIO).

Fuente: Adaptación gráfica de Quintero L (Ed). Trauma: Abordaje inicial en los servicios de urgencias. Cali: Ediciones Salamandra. FERIVA.4 ed, 2008

Existe una situación especial: **el estallido ocular**. Tiene mal pronóstico visual, el mecanismo de trauma es por un objeto contundente, pero con resultado de ruptura, por compromiso de la esclera; la consecuencia es desorganización severa y aguda de las estructuras oculares. Se maneja como un trauma abierto.

Enfoque del paciente con trauma ocular

Los pacientes con trauma ocular deben enfocarse inicialmente como todo paciente traumatizado de acuerdo a las pautas del soporte vital avanzado de trauma siguiendo una secuencia ordenada e identificando y manejando las situaciones que pueden poner en peligro la vida del paciente.

Una vez realizada la estabilización inicial del paciente y controladas las patologías que ponen en riesgo la vida del mismo, se procederá a realizar un interrogatorio completo encaminado a recolectar la mayor cantidad de datos posibles, los cuales son esenciales para realizar un manejo adecuado y establecer un pronóstico visual final.

Si el paciente presenta un trauma multisistémico y no está en condiciones estables, el examen oftalmológico se enfocará principalmente a descartar entidades como neuropatía óptica traumática, infecciones y traumas penetrantes y una vez estabilizado se realizará una evaluación completa por Oftalmología. Lo anterior requiere un manejo en conjunto y un trabajo interdisciplinario de forma ordenada.

Historia clínica

Historia enfocada, encaminada a reconocer rápidamente lesiones críticas.

- Evaluar el contexto en el cual ocurrió la lesión, una descripción detallada de la cinemática del trauma.
- Tiempo de evolución de la lesión (pronóstico, riesgo de infección).
- Agudeza visual previa al evento.

Examen físico

Examen externo, valorando cabeza, escalpo, cara, región periorbitaria, párpados.

El examen físico oftalmológico consta de ocho pasos básicos, los cuales se deben realizar en todos los pacientes, si es posible.

- *Agudeza visual:* es siempre el primer paso a realizar debido a que da un estimativo de que tan grave es la lesión en el paciente. Siempre se debe verificar la visión del paciente antes de manipularlo. Hay gran cantidad de entidades que pueden disminuir la agudeza visual como consecuencia de un trauma como hifema, desepitelización corneal y luxación del cristalino. Recuerde siempre aplicar la prueba del estenopeico para documentar si la agudeza visual mejora, si esto sucede probablemente estamos ante un defecto refractivo.
- *Evaluación pupilar:* se tendrá en cuenta la forma (ya que en heridas penetrantes con prolapso de tejido uveal la pupila adquiere la forma de una gota, con la punta de la misma señalando hacia el sitio de la lesión), tamaño, simetría y reactividad. Los reflejos pupilares directo y consensual son muy importantes y se debe tener absoluta claridad de la fisiopatología de los reflejos pupilares y de la forma correcta de realizar el examen para descartar lesiones en la vía refleja. Además se debe verificar la presencia o ausencia del defecto pupilar aferente que puede indicar, si está presente, la presencia de una neuropatía óptica traumática. Se debe tener mucha claridad en el concepto de defecto pupilar aferente directo e inverso (figura XXI.6).

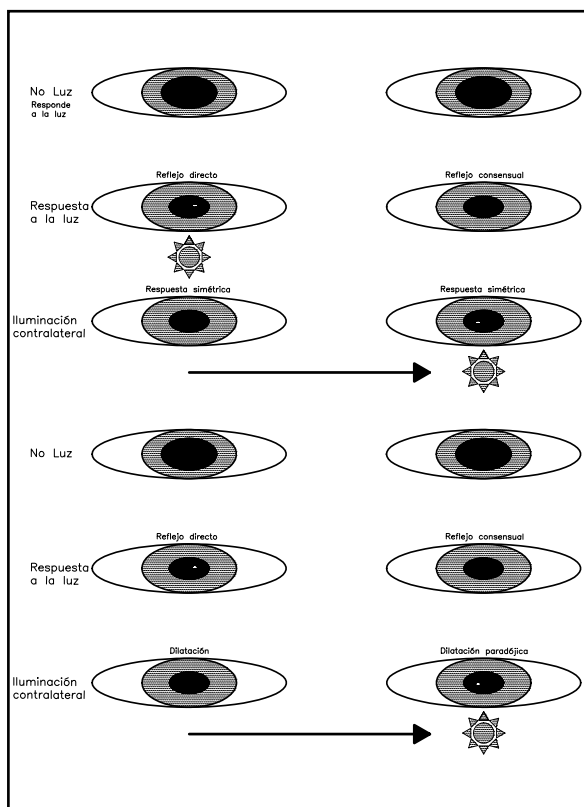


Figura XXI.6

A. Respuesta pupilar normal. B. Defecto pupilar aferente.

Fuente: Adaptación gráfica de Quintero L (Ed). Trauma: Abordaje inicial en los servicios de urgencias. Cali: Ediciones Salamandra. FERIVA.4 ed, 2008

- **Motilidad ocular:** se debe buscar limitación de los movimientos extraoculares, especialmente hacia arriba, ya que esto nos puede orientar al atrapamiento del complejo del músculo recto inferior que se presenta comúnmente con fracturas del piso orbitario. Recordemos que puede haber cierta limitación de los movimientos por dolor. La limitación global de los movimientos, asociado a exoftalmos o hemorragia subconjuntival va a indicar una lesión orbitaria posterior.
- **Campimetría:** en pacientes con traumas muy severos o poco colaboradores es muy complicado de realizar pero puede dar información valiosa, si hay compromiso neurológico, como lesiones en quiasma o lesiones retinales o en nervio localizadas.
- **Biomicroscopía o examen externo:** es el examen detallado de todas las estructuras oculares el cual se puede realizar con una linterna de mano (en este caso no se podrán valorar algunas estructuras) o con la lámpara de hendidura portátil si el paciente no se puede sentar o en consultorio oftalmológico si el paciente esta ambulatorio. Se recomienda tener un orden estricto para no omitir ningún detalle el cual puede ser iniciar con los elementos más externos y terminar con los que se encuentran más internamente. Para tener claridad de las anomalías encontradas se debe tener absoluto conocimiento de la anatomía normal de las estructuras externas oculares.
- **Tonometría:** siempre se debe medir la presión intraocular y controlarla posteriormente en las próximas consultas. En el trauma abierto la presión está disminuida por la pérdida de elementos intraoculares (se debe manejar el globo con mucho cuidado en estos casos). En trauma abierto siempre existirá hipotonía, que puede detectarse con una palpación muy suave y comparativa de ambos globos. Debe evitarse la presión fuerte sobre el globo en sospecha pues podría favorecer la expulsión de los tejidos intraoculares en caso de heridas extensas. En los traumas contusos se puede encontrar aumentada (como por ejemplo en un receso angular que causa un glaucoma agudo) o disminuida por causa de la uveítis secundaria al trauma.

Si no tiene un tonómetro a la mano puede realizar la toma de manera digital usando la técnica de tonometría digital con los dos dedos índices que tratan de producir una leve indentación del globo por encima del párpado superior y así estimar su presión.

- *Fondo de ojo y reflejo rojo:* siempre se deben dilatar y examinar ambos ojos. Tenga en cuenta que esto se debe realizar posterior a la valoración de pupilas y si por algún motivo el paciente se encuentra bajo observación neurológica se debe pedir autorización al servicio de neurocirugía para evitar malentendidos, anotando muy claro en la historia clínica que al paciente se le aplicó un midriático y la hora en que esto se realizó (recuerde que la tropicamida o midriacyl® tiene un efecto farmacológico de cuatro a seis horas). La ausencia o alteración de reflejo rojo es un dato confirmatorio de patología interna que probablemente es severa. En el fondo de ojo podemos encontrar desprendimientos de retina, cuerpos extraños intraoculares, hemorragia vítrea entre otros. Si no se observa reflejo rojo a pesar de tener pupilas dilatadas, se debe tener claro que no se puede examinar el fondo de ojo y ese es dato suficiente para indicar compromiso intraocular.

Diagnóstico y manejo

Una vez realizada la historia clínica y el examen físico se deben tener en mente los posibles diagnósticos de trabajo para iniciar un enfoque terapéutico consecuente con estos. En trauma ocular se debe tener muy claro si se trata de un trauma cerrado o contuso o de un trauma abierto o penetrante porque los manejos derivados de estas dos entidades son diferentes:

En el caso de un trauma abierto los posibles diagnósticos pueden ser:

- Trauma abierto ojo derecho, izquierdo o ambos (confirmación de que se trata de un trauma abierto).
- Luego explicar en detalle las lesiones que presenta el ojo por ejemplo herida corneal con prolapso de iris.
- El tercer diagnóstico se refiere a la posibilidad de presentar un cuerpo extraño intraocular (CEIO): sospecha de CEIO.

Todos los traumas penetrantes implican un riesgo de endoftalmitis.

Los manejos deben ser consecuentes a los diagnósticos por lo tanto:

- Protector ocular (para los diagnósticos 1 y 2)
- Imagenología (para el diagnóstico 3) que puede ser Rayos X de órbita AP y lateral o la proyección de Waters, o ecografía del globo ocular siempre y cuando el ecografista este informado de la posibilidad de globo abierto para que sea cuidadoso en las maniobras con el transductor. También se puede solicitar una escanografía de órbitas (ver adelante).
- Antibióticos y antitetánica. El manejo debe ser de amplio espectro. Una alternativa con estas características es clindamicina 600 mg endovenosa cada seis horas y amikacina 500 mg endovenosa cada doce horas. Otra opción la constituye la ciprofloxacina oral 500 mg vía oral cada doce horas por diez días. Con esto se puede evitar una hospitalización prolongada y realizar el manejo de forma ambulatoria en caso de tratarse solo de un trauma ocular sin compromiso sistémico.

- Posterior a esto considerar cirugía para traumas oculares abiertos, de acuerdo al compromiso (Ver más adelante las descripciones quirúrgicas).

En el caso de un trauma cerrado los posibles diagnósticos pueden ser:

- Trauma cerrado ojo derecho, izquierdo o ambos.
- Si se presentan complicaciones se registrarán en orden de mayor a menor importancia. Las posibles lesiones asociadas a un trauma cerrado pueden ser: hifema, receso angular, luxación del cristalino, hemorragia vítrea, contusión retinal, entre otros.

Los manejos derivados de un trauma cerrado son los siguientes:

- Medicamentos ciclopléjicos, pues con todo trauma ocular hay uveítis secundaria que causa molestias como dolor de variable intensidad y fotofobia. Se puede usar el ciclopentolato al 1% o atropina al 1%.
- Esteroides locales o antiinflamatorios no esteroideos debido a la inflamación derivada del trauma. Se pueden usar por vía tópica, oral o intramuscular. Entre los más usados se encuentran el diclofenaco, el ibuprofeno, el ketorolaco y el flurbiprofén.
- Si se presentan episodios de elevación de la presión intraocular (los valores normales van entre 8 y 20 mm Hg) se puede iniciar un beta bloqueador tópico tipo timolol cada doce horas solo o en asociación con un inhibidor de la anhidrasa carbónica vía oral como la acetazolamida 250 mg cada ocho o doce horas.
- La imagenología es similar a la usada en el trauma abierto. Cuando se sospeche una neuropatía óptica traumática es indispensable solicitar una escanografía de órbitas para determinar posibles sitios de lesión del nervio óptico.

Ayudas diagnósticas

Entre las ayudas imagenológicas que se pueden solicitar en trauma ocular se encuentran:

- *Radiografías:* las más utilizadas son las proyecciones de Waters, Caldwell y la proyección lateral. La proyección Waters es de gran utilidad para valorar el piso orbitario y el seno maxilar, la Caldwell para el techo de la órbita y los senos frontales y etmoidales y la proyección lateral para valorar la silla turca y el arco zigomático. En caso de sospechar neuropatía traumática por fractura del esfenoideos debe solicitarse PA con inclinación de 15 grados para valorar el canal óptico.
- *Escanografía:* es de gran utilidad para descartar cuerpos extraños intraoculares metálicos y no metálicos por lo que adquiere una gran importancia en el trauma abierto o penetrante. Brinda igualmente detalles óseos de la órbita (si se quieren descartar fracturas).
- *Ecografía:* caracteriza la anatomía intraocular. Es una buena elección si se quieren documentar cuerpos extraños intraoculares radiolúcidos y radiopacos, o alteraciones en los tejidos blandos. Especialmente útil para descubrir desprendimientos de retina, rupturas esclerales, hemorragias intraoculares, desprendimientos coroideos.

Debido a que se requiere contacto con los párpados o el globo, quien practica la ecografía debe ser oftalmólogo con experiencia y que conozca la patología en sospecha.

- *Resonancia magnética:* este estudio cobra importancia cuando se quieren documentar lesiones de tejidos blandos como por ejemplo laceraciones en el nervio óptico. Brinda mejor resolución que la escanografía pero está contraindicado cuando se sospecha de presencia de cuerpos extraños metálicos intraoculares o intraorbitarios.

Pronóstico

El Registro de Lesiones Oculares de Estados Unidos o United States Eye Injury Registry (USEIR) en conjunto con el Centro para la Prevención y el Control de Enfermedades (CDC) desarrolló el Puntaje de Trauma Ocular u Ocular Trauma Score (OTS) el cual es un puntaje que da un estimado del rango de agudeza visual que el paciente puede presentar en un periodo de seis meses posteriores al trauma.

El OTS sirve como una medida de pronóstico visual; también es útil para determinar el tratamiento, dar consejería y con fines investigativos. Se debe registrar en todo paciente con trauma ocular.

Está formado por seis variables, cada una de las cuales tiene un valor. Estas variables son obtenidas mediante el examen físico oftalmológico del paciente. Una vez realizado este, se procede a sumar los puntajes de los seis ítems y el resultado final se compara con una tabla predeterminada que muestra, según los valores que se obtuvieron, el porcentaje estimado del rango de agudeza visual final que va a presentar un paciente en los seis meses posteriores al trauma (el OTS da una probabilidad del 77% de calcular la visión final de un paciente) (tabla XXI.1):

VARIABLE AL EXAMEN FÍSICO OFTANMOLÓGICO	PUNTAJE
A. Agudeza Visual inicial	NPL : 60 PI-MM : 70 CD-20/300 : 80 20/200 – 20/50 : 90 > 20/40 : 100
B. Ruptura del Globo	- 23
C. Endoftalmitis	- 17
D. Trauma Perforante	- 14
E. Desprendimiento de retina	- 11
F. Defecto pupilar aferente positivo	- 10
TOTAL	

PUNTAJE	OTS	NPL %	PL-MM %	CD 20/300 %	20/200 20/50 %	> 20/40 %
0-44	1	74	15	7	3	1
45-65	2	27	26	18	15	15
66-80	3	2	11	15	31	41
81-91	4	1	2	3	22	73
92-100	5	0	1	1	5	94

Tabla XXI.1

Tabla para cálculo del Índice de Trauma Ocular (OTS). En la primera parte se consideran seis variables que son: agudeza visual, ruptura del globo, endoftalmitis, trauma perforante, desprendimiento de retina y la presencia de defecto pupilar aferente relativo. A la agudeza visual (A) se le resta el valor determinado si se presenta una de las condiciones B, C, D, E y/o F. Cada una tiene un valor asignado, que permite calcular un valor final el cual se confronta con la segunda parte de la tabla, en la cual se puede determinar la probabilidad final de recuperación visual del ojo traumatizado.

OTS (Ocular Trauma Score)- Índice de trauma ocular. NPL (No percibe luz). PL (Percibe Luz). MM (Movimiento de manos). CD (Cuenta dedos). La visión está expresada en términos de agudeza visual de Snellen.

Fuente: Kuhn F, Maisiak R, Mann L et al. The Ocular Trauma Score (OTS). *Ophthalmology Clinics Of North America*. 2002; 15(2):163-5

Heridas de párpados y vía lagrimal

Las heridas de párpado comprenden abrasiones, con pérdida de epidermis únicamente, o laceración con alteración de la epidermis y la dermis. Las heridas palpebrales pueden ser completa si afecta a todas las capas del párpado (de piel a conjuntiva) o parcial. A su vez pueden o no comprometer borde libre palpebral. La avulsión comprende la pérdida de tejido palpebral.

Al evaluar las heridas parciales o completas se debe establecer compromiso o no del globo ocular. Es importante ubicar ampolla y punto lacrimal, valorar simetría entre ambos párpados, ya que si hay temporalización de uno de los puntos lacrimales es indicador de lesión de vía lagrimal. Establecer si la herida esta sobre el punto lacrimal o nasal a este. Evaluar la inserción nasal y temporal de los párpados. Establecer si las heridas son parciales o completas y si hay compromiso de borde libre palpebral.

Manejo inicial

Estabilizada la situación clínica del paciente y descartada la lesión del globo ocular, se debe establecer si hay fracturas orbitarias que requieran interconsulta con cirugía maxilofacial (pared medial, piso o pared lateral de órbita) o con neurocirugía (fractura de techo orbitario).

Se deben medir tamaño y área de abrasión, laceración o avulsión, indicando su localización. Valorar si hay compromiso de vía lagrimal o del tendón de la comisura interna o externa o si hay compromiso de glándula lagrimal.

Manejo médico

Valorar si el paciente necesita aplicación de toxoide tetánico. Considerar inicio de antibiótico sistémico para cubrir gérmenes grampositivos (cefalosporinas de primera generación, ej. cefazolina/cefalexina), hasta una semana después de la cirugía.

Si no se descartó lesión penetrante del globo ocular con el examen físico, no se deben efectuar manipulación de este antes de cirugía. Y se debe cubrir el ojo con protector. La limpieza definitiva de la herida se suele aplazar hasta el momento de la reparación quirúrgica. Si no molesta al paciente se puede limpiar cuidadosamente el párpado, quitando material superficial con aplicador de algodón humedecido en agua estéril.

Aplicar ungüento antibiótico tópico (polimixina B 600000 UI + bacitracina 40000 UI ó tobramicina 0,3 %) y protector ocular, sin oclusión compresiva.

Manejo quirúrgico

Dependiendo de la gravedad de las lesiones del paciente otras especialidades resolverán problemas prioritarios del paciente, procediendo después la cirugía oftalmológica.

Idealmente las heridas de cara se deben reparar antes de veinticuatro (24) h si hay signos de infección se debe aplazar la reparación quirúrgica e iniciar tratamiento antibiótico para luego cerrar de forma primaria tardía.

Las heridas palpebrales pequeñas se pueden suturar con anestesia local, con una mezcla de lidocaína al 2% con adrenalina 1:200000, más marcaína al 0,75%. Se puede inyectar el lecho de la herida antes de limpiarla para disminuir el dolor. Las reparaciones de heridas con compromiso de vía lacrimal o en niños o pacientes cuyo estado neurológico no permite la colaboración adecuada requieren de anestesia general.

El área que rodea la herida se debe limpiar con solución yodada. Se elimina el material extraño de la herida y desbrida cuidadosamente el material necrótico.

Se debe explorar la profundidad de la herida y abordarla de manera escalonada. Se puede requerir el uso de microscopio quirúrgico o lupas de aumento para suturar el borde libre palpebral.

Laceraciones parciales

Los defectos de músculo elevador se reparan con puntos acolchados separados de poliglactina 6.0. La grasa orbitaria visible se puede reponer si es viable o extirparla si hay necrosis. El músculo orbicular se repara con puntos simples de poliglactina 6.0. Si hay tensión residual sobre los bordes de la herida, se colocan puntos subcutáneos con el mismo material. La dermis se sutura con material no absorbible (polipropileno 6.0 o nylon 6.0) con puntos separados en caso de pacientes colaboradores, si no es el caso se pueden usar suturas absorbibles (poliglactina 6.0).

Laceraciones completas

Se inician por el borde palpebral con una o dos suturas acolchadas de poliglactina 6.0 a través del borde palpebral y del tarso, usando como referencia la línea de las pestañas. Los cabos de las suturas se deben dejar largos para atarlos por delante a las suturas de la piel al terminar la intervención para evitar irritación corneal (figura XXI.7). El tarso se sutura con puntos simples de poliglactina 6.0 en la mitad anterior de este, procurando no penetrar la conjuntiva.

Se cierran después los defectos del elevador del párpado superior o del retractor de inferior si es del caso y luego el músculo orbicular y la piel.

Las suturas del borde libre suelen retirarse de 2 a 3 semanas desde la reparación. Las avulsiones de tejido palpebral suelen requerir técnicas de colgajos.

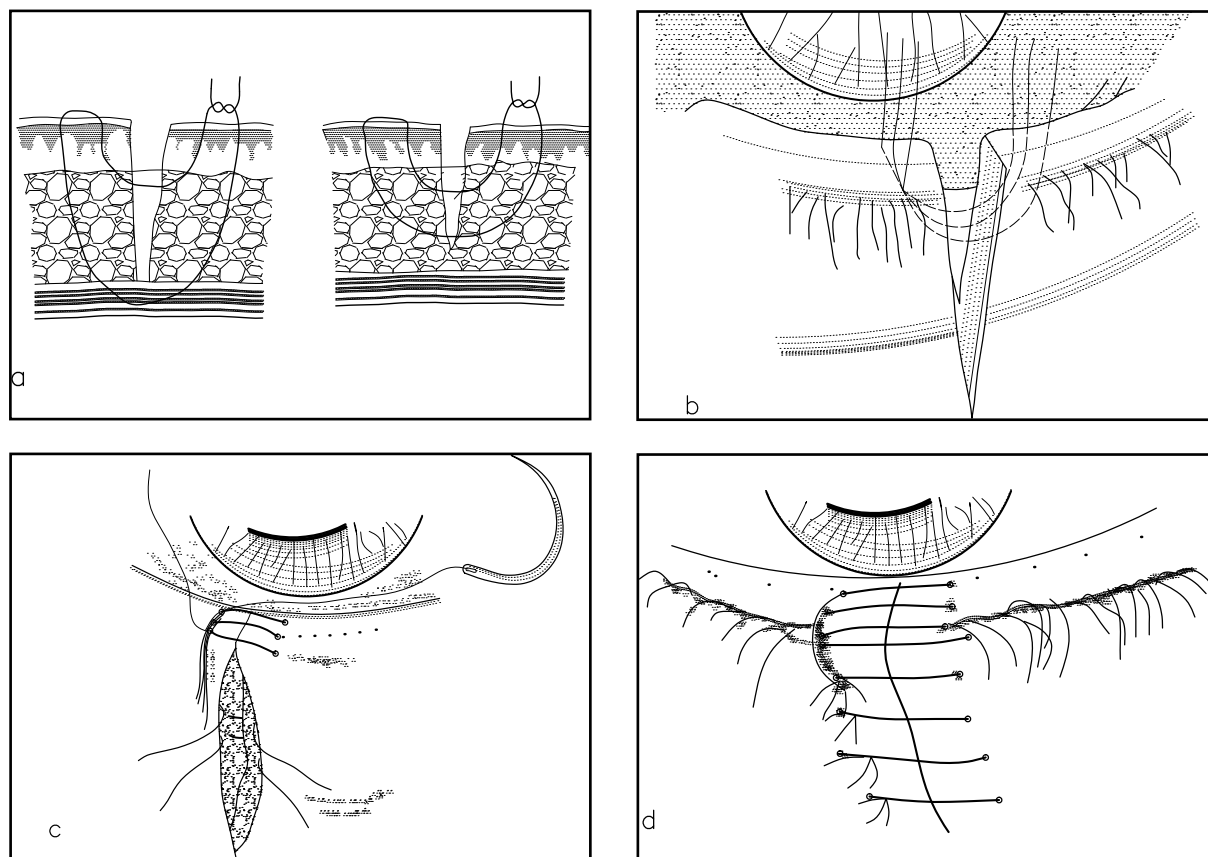


Figura XXI.7

Esquema de suturas palpebrales. a. Se observa la conformación del nudo colchonero, en heridas de diferente profundidad. b. Afrontamiento de la herida de borde libre de párpado, respetando la orientación anatómica, línea gris, línea de las pestañas. c. Alineamiento de la herida sutura del tejido muscular y subdérmico. d. cierre completo de la herida (note la disposición de las suturas del borde libre, en la cual se dejaron los cabos sueltos y se incluyen dentro de la sutura final).

Fuente: Adaptación gráfica de Mindlin AM, Nesi FA, Silver B, Lisman RD. Basic Concepts in Eyelid Repair. En Smith BC. Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery. Missouri: Mosby, 1987 pp: 417-436

Heridas con compromiso de vía lagrimal

Se requiere uso de microscopio quirúrgico para establecer la lesión canalicular y repararla, generalmente es más difícil identificar el extremo interno seccionado. La reparación del sistema lacrimal requiere una instrumentación especial que comprende dilatadores del punto lacrimal, sondas canaliculares y material de intubación.

Se debe dilatar el punto lacrimal antes de proceder a intubar la vía lacrimal. Se introduce la sonda que va a salir por la herida palpebral. Se identifica el extremo interno seccionado y se canaliza para después proceder a descender esta por el conducto nasolacrimal recuperándola por la nariz. Se intuba luego el canaliculo opuesto. Se anudan sus extremos entre si y se cortan (figura XXI.8).

Se aproximan con sutura de poliglicólido 7.0 los tejidos adelante y atrás del canalículo. Es frecuente no poder suturar directamente el canalículo. Por tanto es necesario aproximar cuidadosamente los tejidos para evitar su rotación y evitar la posible cicatrización que pudiera alterar la reparación posterior.

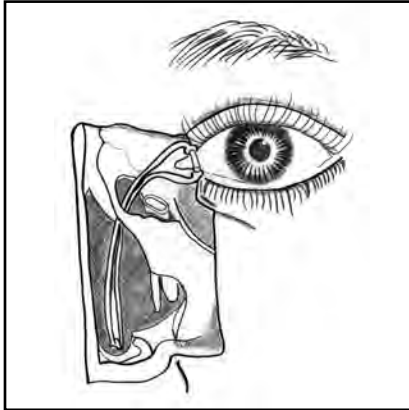


Figura XXI.8
Disposición del tubo de silicona dentro de la vía lagrimal, hasta la recuperación endonasal.

Fuente: Adaptación gráfica de Campbell CB, Flanagan JC, Schaefer AJ. Acquired Lacrimal Disorders. En Smith BC. Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery. Missouri: Mosby, 1987 pp 955-967

Traumatismos del segmento anterior

Cuerpos extraños corneales y conjuntivales

Es importante establecer el mecanismo del trauma que originó la presencia de cuerpos extraños en el ojo, por la posibilidad de tener un cuerpo extraño intraocular; los principales síntomas en un cuerpo extraño corneal o conjuntival son: sensación de arena en los ojos, lagrimeo, visión borrosa y fotofobia.

Los cuerpos extraños pueden desencadenar una cascada inflamatoria, lo que resulta en la dilatación de los vasos circundantes y el edema posterior de los párpados, la conjuntiva y la córnea. Las células blancas de la sangre también pueden ser liberadas, dando lugar a una reacción de la cámara anterior o a la infiltración de la córnea. Si no se elimina el cuerpo extraño puede causar una infección o necrosis de los tejidos.

Evaluación

Para localizar el cuerpo extraño, examen con magnificación adecuada (lámpara de hendidura), previa anestesia tópica con proximetacaína 0,5%, evertir siempre los párpados en busca de otros cuerpos extraños. Evaluar la profundidad de los cuerpos extraños, la presencia y dimensiones de infiltrados, si existe o no perforación, a través de la prueba de Seidel (consiste en la aplicación de fluoresceína sódica y la iluminación con azul cobalto, si hay salida del humor acuoso este "lava" la fluoresceína aplicada) (figura XXI.9.) Si hay reacción de la cámara anterior; en las lesiones de conjuntiva hay que tener un alto índice de sospecha, no solo de cuerpos extraños sino de lesiones esclerales y cuerpos extraños intraoculares, y ante la sospecha sería necesario realizar peritomía exploratoria. Se puede solicitar TAC de órbitas simple con cortes de 2 mm si existen dudas.

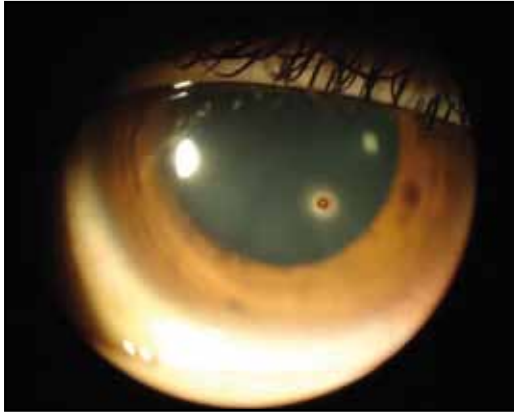


Figura XXI.9
Cuerpo extraño corneal superficial.

Fuente: Dr. Juan Carlos Rivera

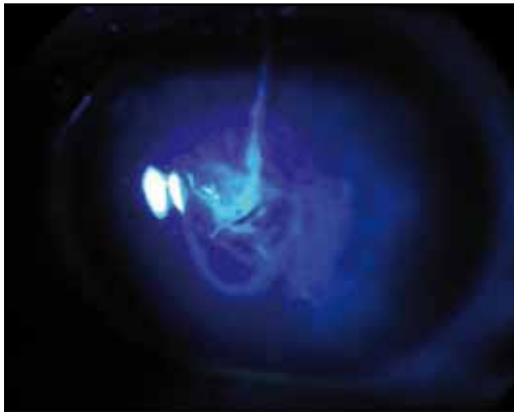


Figura XXI.10
Efecto de Seidel: salida de humor acuoso visible mediante tinción con fluoresceína e iluminación con azul de cobalto.

Fuente: Dr. Juan Carlos Rivera

Tratamiento

En una primera fase prehospitalaria y donde haya una exposición a grandes cantidades de posibles cuerpos extraños, como arena, tierra, basuras es importante hacer un lavado con solución salina normal estéril o agua destilada, previa anestesia local con proparacaína 0,5%, para barrer de la superficie ocular la mayor cantidad de contaminantes; sin embargo, es vital tener en cuenta los posibles mecanismos de alta velocidad pues hay que recordar que en caso de heridas penetrantes estas no se lavan, no se parchan y no se gotean.

Es importante asegurarse de que el objeto no ha perforado la córnea. Si no hay penetración remover el cuerpo extraño con aguja calibre 26, 27 o 30, usando magnificación, con lámpara de hendidura o con lupas quirúrgicas, aplicar anestésico tópico previo al procedimiento. Figuras XXI.11, XXI.12, XXI.13, XXI.14 (proximetacaína clorhidrato al 0,5%), Remover el tatuaje con la misma aguja. Evaluar el tamaño del defecto epitelial resultante, ciclopléjico, antibiótico tópico (tobramicina, ciprofloxacina, levofloxacina, ofloxacina,) es importante no utilizar ninguna combinación de antibióticos con esteroides por el alto riesgo de infección.

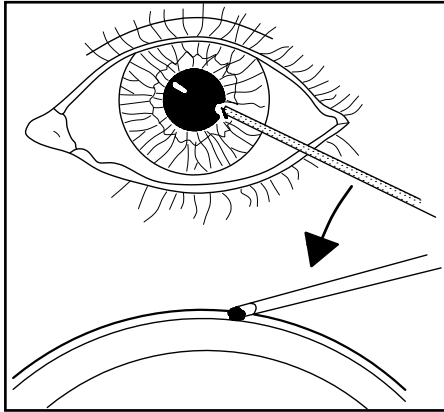


Figura XXI.11
Retiro de cuerpo extraño corneal con aguja. Note la disposición del bisel.

Fuente: Adaptación gráfica de Pavan-Langston D, Hamrah P. Burns and trauma. En Pavan-Langston D Manual Of Ocular Diagnosis and Therapy. Philadelphia: .Lippincott, Williams & Wilkins, 2008 pp 36-51

En los cuerpos extraños conjuntivales se aplica el mismo procedimiento. Si solo está por debajo del nivel de la conjuntiva, se hace una peritomía conjuntival localizada, con anestesia local, y se retira el cuerpo extraño. Si existe herida escleral se maneja como una herida escleral.

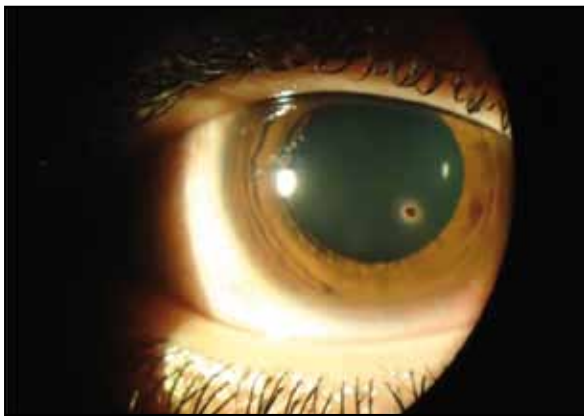


Figura XXI.12
Cuerpo extraño metálico en córnea.
 Fuente: Dr Juan Carlos Rivera

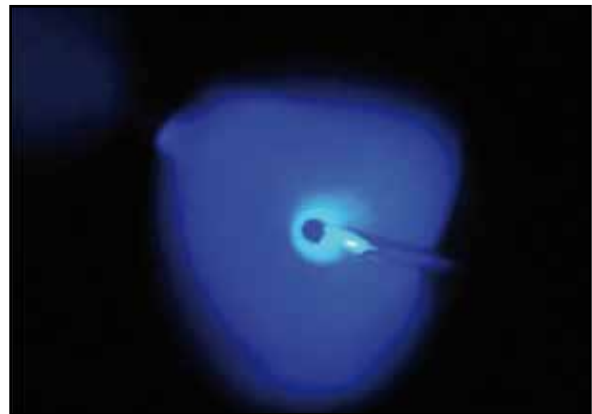


Figura XXI.13
Extracción de cuerpo extraño metálico con aguja #30, con bisel anterior.
 Fuente: Dr Juan Carlos Rivera

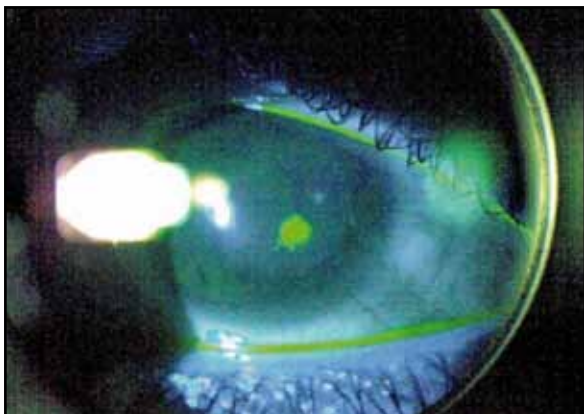


Figura XXI.14
Defecto epitelial después de extracción de cuerpo extraño, mismo paciente.
 Fuente: Dr Juan Carlos Rivera

Heridas de conjuntiva

Es un corte que compromete todo el espesor de la conjuntiva (bulbar o palpebral) (Figura XXI.15).

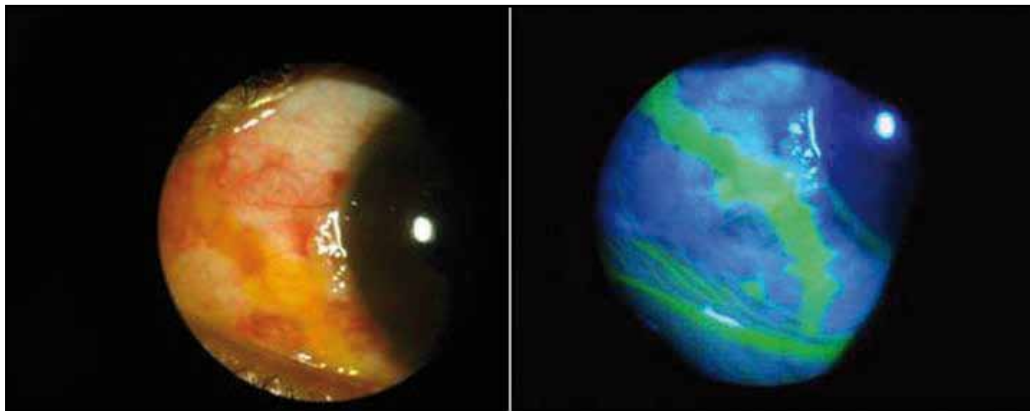


Figura XXI.15
Herida conjuntival. Observe la tinción con fluoresceína sódica.

Fuente: Dr Juan Carlos Rivera

Clasificación de las heridas conjuntivales:

Puede ser por localización:

- Heridas conjuntiva palpebral (entre estas: marginal, tarsal y orbital).
- Heridas conjuntiva del fórnix.
- Heridas conjuntiva bulbar.
- Heridas de carúncula y pliegue semilunar.

Por extensión:

- Menor de 10 mm o Mayor de 10 mm.
- De 1, 2, 3 o 4 cuadrantes.

Hallazgos relevantes al examen físico

- Cuerpo extraño asociado.
- Detritus.
- Hemorragia subconjuntival.
- Herida escleral asociada.
- Quemosis.
- Secreción asociada.
- Alteración en resto de examen oftalmológico asociada (agudeza visual, DPA, movimientos extraoculares, tonometría bidigital, reflejo rojo o fondo de ojo).

Manejo inicial

Qué hacer

- Examen oftalmológico exhaustivo (Agudeza visual, valoración pupilas, DPA; MEO, palpación rebordes orbitarios, tonometría bidigital, reflejo rojo-fondo de ojo, inspección con lámpara mano).
- Explorar herida conjuntival para descartar compromiso escleral o muscular.
- Si ya se descartó herida escleral, y se encuentra detritus o cuerpo extraño, retirarlos.

- Si ya se descartó herida escleral y herida menor de 10 mm o 2 cuadrantes, ocluir con antibiótico en ungüento y controlar en 24 a 48 hrs.
- Si ya se descartó herida escleral y herida mayor de 10 mm o 2 cuadrantes, o es una herida de carúncula o pliegue semilunar, o si se evidencia herida escleral asociada, poner protector ocular y considerar para procedimiento quirúrgico o exploración quirúrgica.
- Si se sospecha o presenta cuerpo extraño intraocular, poner protector ocular y considerar estudios o exploración quirúrgica.

Qué no hacer

- Lavar, aplicar gotas o parchar antes de descartar herida escleral.

Manejo médico

Si ya se descartó herida escleral y herida menor de 10 mm o 2 cuadrantes, parchar con antibiótico en ungüento y controlar entre las veinticuatro (24) a cuarenta y ocho (48) hrs; posteriormente dar antibiótico en colirio 1 gota cada seis horas en ojo afectado por ocho días, recomendaciones, signos de alarma y reconsulta.

Manejo quirúrgico

Si ya se descartó herida escleral y herida mayor de 10 mm o 2 cuadrantes, o es una herida de carúncula o pliegue semilunar, realizar sutura quirúrgica de la herida:

- Utilizar microscopio quirúrgico o algún otro tipo de magnificación.
- Limpiar el área perioperatoria con soluciones yodadas.
- Poner campos quirúrgicos y un blefarostato (separador de párpados).
- Lavar la herida con solución salina balanceada.
- Si hay herida escleral con prolapso tejido uveal o vítreo realizar resección de tejido expuesto y vitrectomía localizada, suturar herida escleral (explorar y proceder según hallazgos). Ver manejo de herida escleral más adelante
- Suturar la herida conjuntival afrontando los bordes de forma regular, con puntos separados, equidistantes, de espesor completo conjuntival, utilizar sutura nylon 10-0 o 9-0 o Vicryl 6-0, 7-0, 8-0. Se debe tener cuidado de no incluir la cápsula de Tenon en la sutura de la herida conjuntival, para evitar la formación de granulomas.
- Aplicar en el fondo de saco una mezcla de antibiótico en ungüento (polimixina B 600000 UI + bacitracina 40000 UI o tobramicina 0,3%)



Figura XXI.16
Herida conjuntival con cuerpo extraño subconjuntival.
 Fuente: Dr Omar Salamanca

Heridas corneales

El manejo de las heridas corneales tiene como objetivo restaurar en lo posible la anatomía y la arquitectura funcional. Por lo tanto bajo microscopio quirúrgico o algún otro tipo de magnificación se debe identificar la herida corneal y clasificarla para iniciar su abordaje quirúrgico así:

Clasificación

- **Laceración Lamelar:** la herida de córnea es de espesor parcial. No es trauma penetrante. Limpieza de la herida con suero fisiológico y vendaje compresivo o lente de contacto terapéutico. Antibiótico profiláctico. Eventualmente, si es una herida grande puede requerir en el quirófano algunos puntos de afrontamiento, previo lavado.
- **Laceración Simple:** es trauma penetrante. Menor de 2 mm, se hará limpieza de la herida con suero fisiológico y se aplicará un parche oclusivo compresivo, o la aplicación de un lente de contacto blando y prescripción de antibióticos (ejemplo quinolona de Primera generación 1 gota cada cuatro horas). Este manejo es apropiado siempre que no haya encarcelación del iris en la herida (figura XXI.17).
- **Laceración Mayor:** herida mayor de 2mm. Es trauma penetrante.

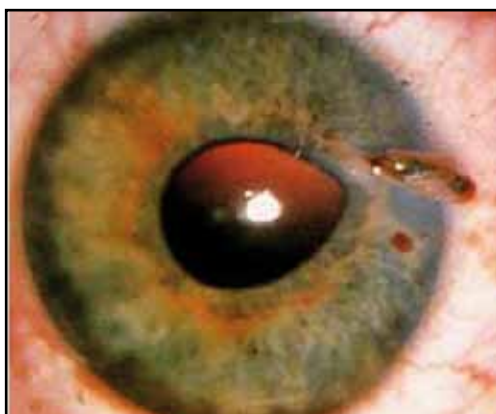


Figura XXI.17
Herida corneal con prolapso de iris.

Fuente: Dr Omar Salamanca

Manejo quirúrgico

- Se lava y limpia el borde de la herida con esponja de Weck.
- Si es posible, iniciar con paracentesis para reformar la cámara anterior con viscoelástico, lo que contribuye a separar el iris que usualmente esta adherido a la herida.
- Usar nylon 10-0 para afrontar heridas grandes. Se utilizarán para ello puntos largos múltiples de nylon 9/0 a nivel del limbo corneal para producir un aplanamiento de la córnea periférica, y puntos espaciados cortos de nylon 10/0 en la córnea central para reducir el aplanamiento producido por las suturas. La sutura debe atravesar al menos el 90% del espesor total.
- La cámara anterior se deberá reformar permanentemente y cualquier tejido encarcelado se deberá liberar de la herida con la ayuda de viscoelástico y una espátula o la misma cánula del viscoelástico.
- Si después de reformar la cámara anterior se observa que alguna sutura ha quedado demasiado apretada o floja, se seccionará y volverá a suturar con la tensión adecuada.

- Una vez se reformó la cámara anterior y se verificó que no hay filtración, enterrar los puntos.
- El humor vítreo expuesto en la herida deberá ser liberado y se practicará una vitrectomía anterior con un vitréctomo mecánico y una infusión accesoria.
- Si hay hemorragia o coágulos se deberá usar el vitréctomo a través de paracentesis mientras se coloca infusión por otra.
- Si se observa sangrado activo del iris o en el ángulo, se podrá usar la punta del endobipolar de 0,9 mm.
- Si la pupila no se había dilatado en el preoperatorio de podrá usar adrenalina en la infusión o gotas midriáticas intraoperatorias, para visualización del estado del cristalino y de la retina.
- Aplicar mezcla de antibiótico subconjuntival que debe ser cefalosporina de 1ra generación (frasco x 1g: se diluye el frasco a 5cc de SSN 0,9% y se toma 0,5 cc. se aplica en el fondo de saco).

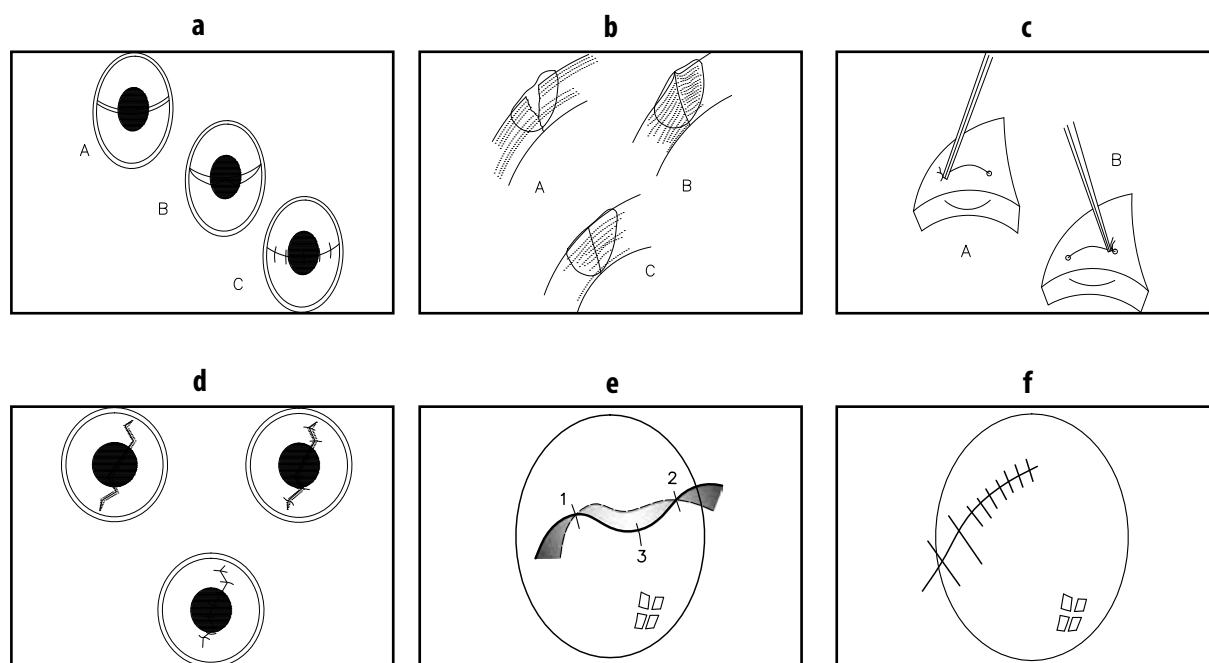


Figura XXI.18

Técnicas de sutura de heridas en córnea. a) Sutura de herida lineal de córnea; se empieza desde el centro y se dirige a la periferia de forma simétrica b) Arriba: formas incorrectas de anudar los puntos en córnea (no quedan las lamelas bien afrontadas), abajo se muestra la forma correcta con alineación de las lamelas corneales. c) Forma de enterrar los puntos en la córnea, se dirigen los nudos hacia la parte interior de la córnea. d) y e) técnica de cierre de heridas irregulares en la córnea; se suturan inicialmente los ángulos de la herida tratando de generar un patrón lineal f) Patrón de sutura corneal para disminuir el astigmatismo, con puntos más largos en la periferia, y más cortos hacia el centro

Fuente: Adaptación gráfica de Bruner WE, Stara WJ, Maumenee AE. Manual of corneal surgery. New York: Churchill- Livingstone, 1987., Cristóbal JA, Gomez P, Capeans C et al. Técnicas y suturas en cirugía oftálmica. Albadejo: Ethicon, 1997. y Quiroz H, Muñoz P, Salinas E et al. Microcirugía oftalmológica. Guía de prácticas. México: Mc Graw Hill Interamericana, 1999.

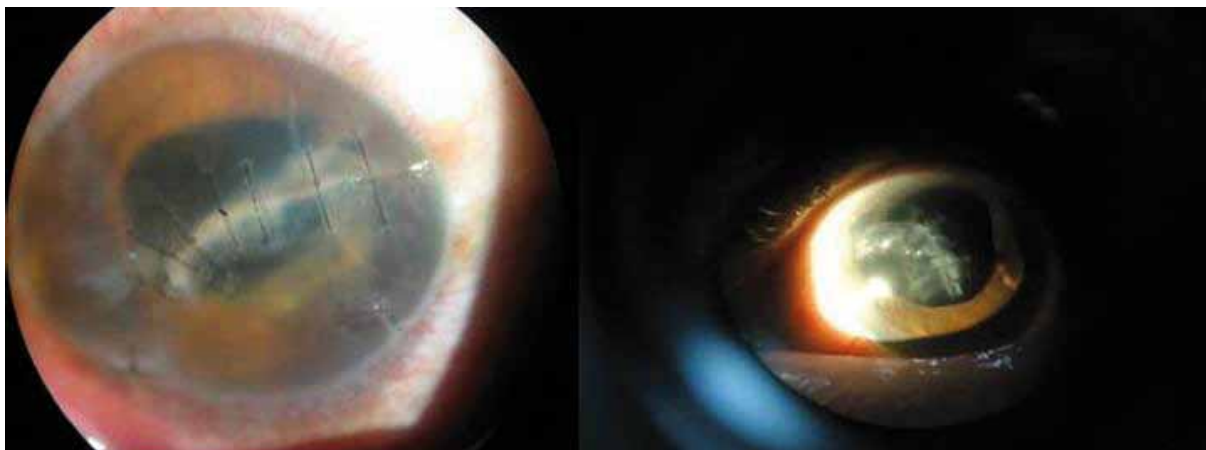


Figura XXI.19
Heridas de córnea suturadas con adecuado patrón de afrontamiento de las lamelas corneales.
Fuente: Dr Omar Salamanca

Heridas corneoesclerales

Estas heridas comprometen el segmento anterior y posterior del globo ocular; el éxito de su reparo consiste en el meticuloso seguimiento de los pasos, para evitar complicaciones como encarcelamiento del vítreo o irregularidades anatómicas (Figura XXI.20).



Figura XXI.20
Herida corneoescleral en el momento de atención en urgencias, en el acto intraquirúrgico, y en el posoperatorio inmediata.
Fuente: Dr Juan Carlos Rivera

El paciente requiere manejo previo a la cirugía como se indicó en la sección de heridas corneales.

Una vez se haya preparado para cirugía, la limpieza y desbridamiento de la herida incluye la utilización de microesponja tipo Weck, para identificar la presencia de vítreo. Esta se aplica suavemente sobre la herida y se corta el vítreo a ras, con una tijera de Vannas; se puede utilizar vitrécómo mecánico para cortar el vítreo que sale, pero este no se debe introducir en la herida (Figura XXI.21).

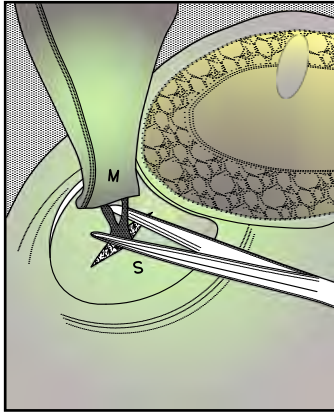


Figura XXI.21

Vitrectomía localizada con tijera de Vannas. La letra S se refiere a la esclera que presenta la herida, por la cual hay vítreo prolapsado, el cual es identificado con la microesponja (M) para ser cortado con la tijera.

Fuente: Adaptación gráfica de Boyd B. Atlas de cirugía ocular "World atlas series" Volumen III. Cali: Highlights of ophthalmology, 1987

El primer punto se ubica en la zona del limbo, procurando una alineación anatómica. Se utiliza nylon 9-0 y se debe enterrar este punto. Posteriormente, se procede a reparar la herida como se especificó en el capítulo de heridas corneales (Figura XXI.22). Luego se continúa con la esclera, haciendo el cierre de la parte anterior hacia la posterior, con puntos de vicryl 7-0; poco a poco se va avanzando hacia atrás y se va exponiendo la herida y se va reparando; para obtener una adecuada exposición los extremos de los puntos realizados se dejan largos para tener un reparo, que permita la rotación del ojo. Es importante el cierre hermético y completo de la herida, pues se puede dejar una porción sin suturar por edema de los tejidos o mala visualización. Ver sobre este punto las consideraciones especiales en la sección de heridas esclerales.

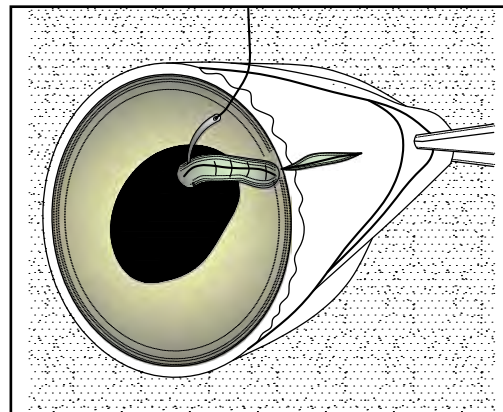
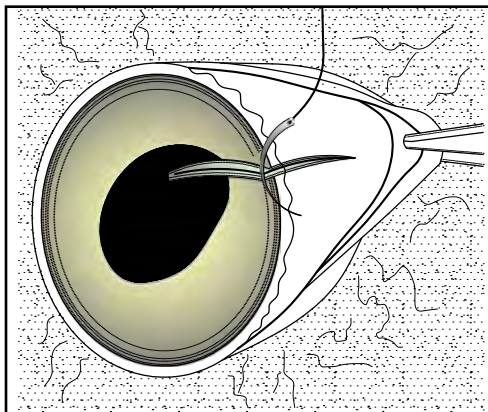


Figura XXI.22

Sutura de herida corneoescleral. Se empieza afrontando el limbo corneoescleral. Se continúa con la sutura de córnea.

Fuente: Adaptación gráfica de Garcés MA. Lesiones traumáticas de la córnea. En Fernández R, Fernández N (Coord.). Córnea y esclera. Salta: Universidad Católica de Salta; Buenos Aires: Consejo Argentino de Oftalmología, 2009 pp 147-166

Una vez cerrada la herida, se evalúa la presión intraocular, si está baja se debe aplicar solución salina balanceada para restablecerla, a través de una paracentesis, o a través de la pars plana si se puede visualizar la cavidad vítrea.

Hifema traumático

Es la presencia de sangre en la cámara anterior, causada por lesión de una de las siguientes estructuras:

- Iris central: ruptura del esfínter.
- Iris periférico: iridodiálisis.
- Cuerpo ciliar anterior: receso angular.
- Separación del cuerpo ciliar del espolón escleral: ciclodiálisis.
- Malla trabecular.
- Zónulas.
- Diálisis retinal.

El hifema puede ocurrir de forma aislada o más a menudo con el daño a otras estructuras dentro del ojo.

Clasificación

Se utiliza la clasificación con relación a la cantidad de sangre que exista en la cámara anterior.

Microscópico no hay capa de sangre, solo células.

- **Grado I** (menos que 1/3 de la cámara anterior) corresponde al 58% del total de los hifemas. (Figura XXI.23)

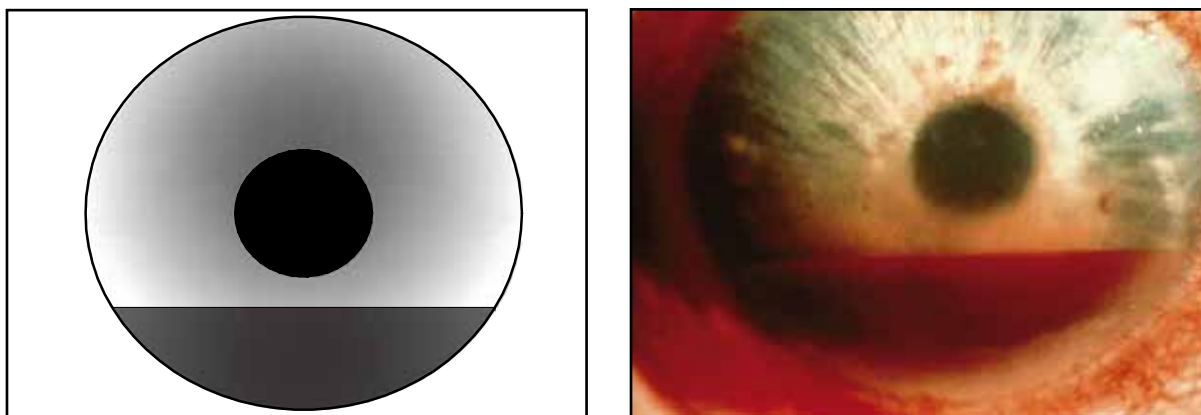


Figura XXI.23

Hifema grado 1, menos de un tercio de la cámara anterior

Fuente: Dr. Juan Carlos Rivera.

- **Grado II** (1/3-1/2 de la cámara anterior) corresponde al 20% del total de los hifemas (Figura XXI.24).

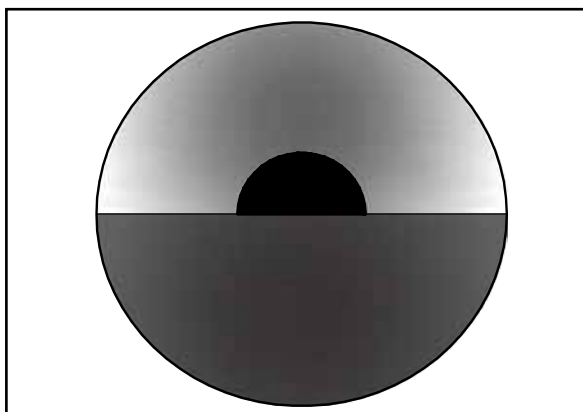


Figura XXI.24
Hifema grado 2, entre un tercio y la mitad de la cámara anterior.

Fuente: Dr. Juan Carlos Rivera.

- **Grado III** (Mayor de 1/2 de la cámara anterior) es el 14% del total de los hifemas (Figura XXI.25).

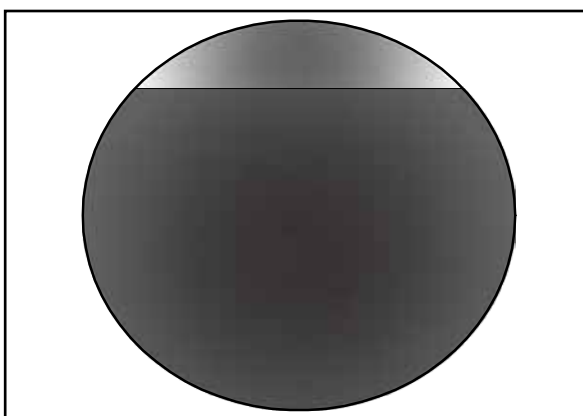


Figura XXI.25
Hifema grado 3, más de la mitad de la cámara anterior, pero inferior al total.

Fuente: Dr. Juan Carlos Rivera.

- **Grado IV** (Toda la cámara anterior) es el 8% del total de los hifemas (Figura XXI.26).



Figura XXI.26
Hifema grado 4, hifema total con coágulos de sangre de color negro o rojo. Parcialmente drenado. Foto intraquirúrgico.

Fuente: Fotografía tomada por Dr. Juan Carlos Rivera

Hallazgos al examen físico

La agudeza visual dependiendo del grado de hifema puede estar desde 20/20 a percepción de luz, o no percepción de luz, en traumatismos graves que han comprometido severamente el globo ocular, es importante establecer la presencia de Defecto Pupilar Aferente (DPA), pues este se correlaciona con la severidad de la lesión, y con el pronóstico; es común encontrar hiporreactividad en los reflejos pupilares

del ojo comprometido ya sea por disrupciones del esfínter pupilar o por el efecto compresivo de la misma hemorragia.

En la biomicroscopía se evidencia la presencia de sangre en cámara anterior (CA), y dependiendo del nivel que ocupe se realiza la clasificación: la opacidad de la córnea puede indicar hipertensión ocular, y es de esperar que se encuentre el efecto Tyndall positivo, no solo por inflamación postrauma sino por la presencia de células rojas en CA.

En el examen inicial no es conveniente hacer gonioscopía por el riesgo de re-sangrado; después de dos semanas es necesario para evaluar la inserción del iris, buscando posibles recesos angulares que originarían un glaucoma secundario.

La valoración de la Presión intraocular (PIO), se realiza con tonómetro, se puede utilizar la tonometría por aplanamiento (Goldman), pero en ambientes de guerra sería más acertado, utilizar tonómetros portátiles como el tonopen®. Presiones por encima de 23mmHg son anormales considerándose como hipertensión ocular y son deletéreas para las estructuras oculares (Nervio óptico, capa de fibras nerviosas, células ganglionares) y requieren un manejo inmediato; presiones por encima de 40mmhg igualan a la presión que tiene la arteria central de la retina causando su colapso y la isquemia consecuente por lo cual representa riesgo inminente de pérdida visual.

Se debe realizar una evaluación externa y periocular en busca de otras lesiones asociadas; los pacientes de raza negra deben ser estudiados para anemia de células falciformes pues estas células taponan la malla trabecular, causando hipertensiones oculares incontrolables Se debe considerar una Ecografía del polo posterior si no se puede evaluar adecuadamente la retina.

Manejo médico

Hospitalizar con reposo en cama, cabecera elevada 30°, solo se debe levantar para usar el baño.

1. No ocluir el ojo a menos que esté presente una lesión de córnea (para poder evaluar si se presenta pérdida de agudeza visual por resangrado).
2. Atropina 1% gotas tres a cuatro veces al día.
3. Analgésicos (NO dar Aspirina o derivados del ácido acetilsalicílico).
4. Evitar maniobras que puedan aumentar la presión intraocular (Valsalva), dar antieméticos y laxantes.
5. Si el paciente presenta un aumento de la PIO iniciar manejo de esta (Timolol 0,5% gotas cada doce horas).
6. Esteroides tópicos (prednisolona 1% cuatro a ocho veces al día).
7. Agentes hiperosmóticos, tipo Manitol al 20%, 1.5 mg x Kg, si se encuentra presión intraocular excesivamente alta en el momento del diagnóstico.
8. En algunos centros se utiliza ácido aminocapróico (antifibrinolítico) (50 mg/kg cada 4 horas por 5 días).
9. Los pacientes con drepanocitosis (anemia de células falciformes) sólo pueden recibir B bloqueadores tópicos para el manejo de la hipertensión ocular. Los otros medicamentos, por diferentes mecanismos, lo que hacen es empeorar el cuadro del hifema con todas sus consecuencias.

Indicaciones quirúrgicas

- PIO inmanejable médicamente. (Asegurarse que el paciente recibe la medicación).
- -50 mmHg por 5 días.
- -35 mmHg por 7 días.
- Tinción corneal.
- Hifemas grandes o totales de más de 5 días.
- Detección del sitio de sangrado.
- Hifema grado II o mayor, que dure más de 10 días.
- Cuadros clínicos con presencia de endotelio dañado con alto riesgo de tinción corneal.
- Historia de drepanocitosis.

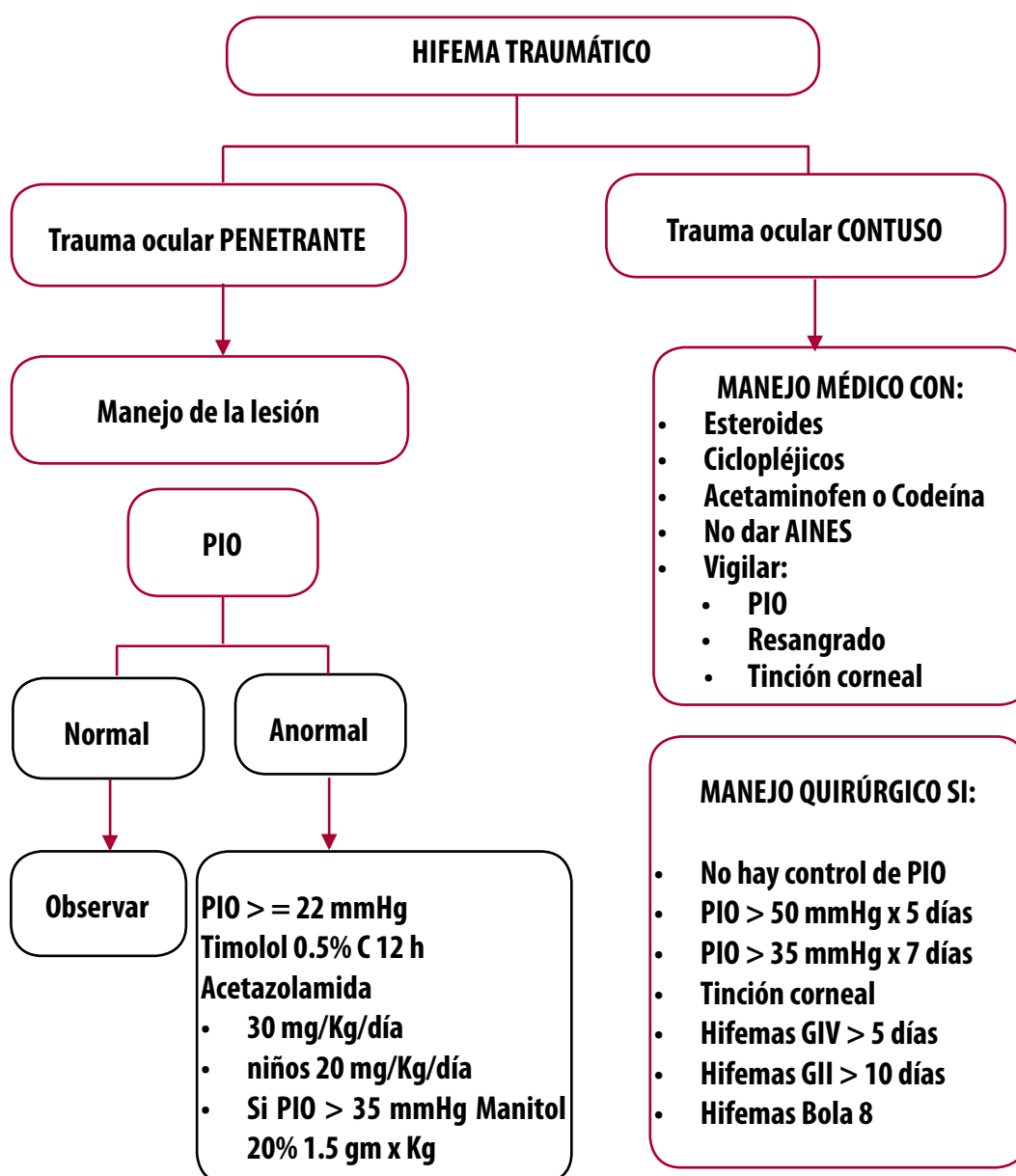


Figura XXI.27
Algoritmo de manejo hifema traumático

En el cuadro más severo del hifema, con compromiso del 100% de la cámara anterior, la hipertensión ocular se torna incontrolable, además existe el riesgo de tinción corneal, la cual es deletérea para la transparencia de la córnea, por eso en estos casos es necesario pensar en evacuación quirúrgica del hifema; esta se realiza haciendo dos paracentesis en cámara anterior con un cuchillete de 15°, se introducirá viscoelástico para separar el plano entre el coágulo y el iris y después por una paracentesis se deja irrigación constante con la cánula de Symcoe y por la otra paracentesis se introduce la punta del vitréctomo la cual se encarga de la aspiración del hifema (Figura XXI.28).

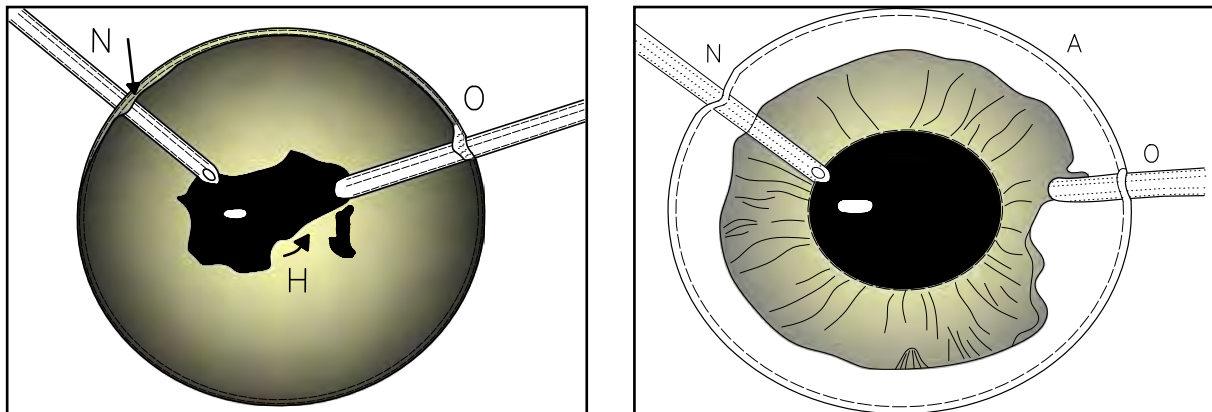


Figura XXI.28

Técnica para aspiración de hifema. Se hacen paracentesis en el nivel limbar con cuchillete de 15°, para proceder a insertar las cánulas. Cánula de infusión por vía anterior, a nivel limbar para mantenimiento de la cámara anterior y vitréctomo por vía limbar para aspiración del hifema.

Fuente: Adaptación gráfica de Boyd B. Atlas de cirugía ocular "World atlas series" Volumen III. Cali: Highlights of ophthalmology, 1987

Recurrencia de la hemorragia

La recurrencia de la hemorragia suele observarse entre los días tercero y quinto y es consecuencia de la lisis de coágulos de sangre normal que se lleva a cabo en el lugar en donde el coágulo estaba comprimiendo la sangre. La hemorragia secundaria es generalmente más grave, ocupa el volumen total de la cámara anterior, y según diversas fuentes se encuentra con una frecuencia de 0,4% a 38%.

Traumatismo del segmento posterior

Heridas esclerales

Definición

Herida escleral penetrante es aquella que compromete el espesor total de la pared escleral. De acuerdo a la cinemática del trauma, la herida puede ser perforante, con orificio de entrada y salida, con o sin presencia de cuerpo extraño intraocular.

Hallazgos al examen físico

Cuando se habla de una herida escleral, la agudeza visual puede estar o no comprometida, de acuerdo a la severidad de la herida. Sin embargo, existen otros signos que pueden ayudar a esclarecer si existe presencia o no de herida escleral:

Presencia de hemorragia vítrea, quemosis hemorrágica, alteración en la profundidad de la cámara anterior, salida de tejido por la herida (tejido uveal, vítreo), presencia de defecto pupilar aferente.

La PIO menor de 8 mm Hg, y disminuida comparativamente con el ojo no traumatizado. Si se realiza un TAC se podría observar un aplastamiento del polo posterior.

Manejo inicial

- Si se requiere transporte, se debe colocar un protector ocular al paciente sin realizar presión sobre el globo ocular.
- No aplicar medicamentos oculares.
- Evitar lavar y manipular el globo ocular en su superficie o remover cuerpos extraños o tejido que protruyan.
- Inmunización para tétanos si es necesaria. Antibióticos profilácticos endovenosos: Clindamicina 600 mg cada seis horas + amikacina 1 g cada veinticuatro horas. Si hay sospecha de cuerpo extraño intraocular ciprofloxacina 500 mg VO cada ocho horas.
- Realizar tomografía de órbita (axial y coronal).

Manejo quirúrgico

- Anestesia general.
- Asepsia y antisepsia con soluciones yodadas.
- Poner campos quirúrgicos y un blefarostato.
- Delimitar herida y retirar cuerpos extraños después de una buena exposición de la misma, realizando un lavado exhaustivo con solución salina.
- Reposicionar prolapsos de tejidos o removerlos si están necróticos o muy contaminados.
- Si hay trauma del iris: extraer iris necrótico, iris severamente dañado o contaminado o prolapsado por más de doce a veinticuatro horas.
- Sutura de la herida restaurando las relaciones anatómicas: primero suturar limbo esclerocorneal con nylon 10-0, continuar esclera con vicryl 7-0 (heridas pequeñas) (sutura de 2/3 de espesor de esclera). Puntos separados.
- Reformar cámara anterior con soluciones de viscoelástico, para facilitar la sutura en limbo esclerocorneal.
- Vigilar filtración a nivel de limbo y esclera.
- Antibiótico y esteroide subconjuntival.

Consideraciones especiales

Las laceraciones esclerales pueden empezar en la parte anterior del globo ocular y extenderse hacia la parte posterior. La visualización del trayecto de la herida se hace más compleja debido a la localización posterior y a la presencia de otras estructuras como conjuntiva, tenon y epiesclera que pueden entorpecer su ubicación.

Por este motivo, se recomienda al cirujano iniciar una disección anterior de epiesclera y esclera para asegurar una identificación adecuada de los bordes de la herida. Por esto, se debe iniciar una peritomía a varias horas del reloj del defecto evidente.

Se debe realizar el cierre hasta lo más posterior posible, realizando un adecuado balance entre la necesidad del cierre posterior de la herida y la fuerza y movimiento de torsión que se debe realizar al globo para lograr dicho objetivo. Si la herida se extiende muy posteriormente, se debe considerar la desinserción del músculo recto que impide la rotación del ojo. Se debe hacer el mejor esfuerzo por cerrar completamente la herida, pero hay circunstancias en que a pesar de todos los esfuerzos no se logra

Llegar suficientemente al polo posterior y puede ser necesario dejar que cierren por segunda intención, cierre que ocurre luego de los primeros 5 días, posterior a lo cual se debe realizar una vitrectomía cuidadosa.

Para obtener un cierre hermético que permita inclusive seguir con una vitrectomía primaria se puede usar una combinación de puntos interrumpidos de vicryl 7-0 con suturas continuas del mismo vicryl o nylon 9-0.

Si la herida se encuentra en la intersección de una inserción muscular, se debe explorar cuidadosamente hacia la parte posterior. Si existe alguna duda, se debe desinsertar el músculo para continuar el cierre del defecto (Figura XXI.29).

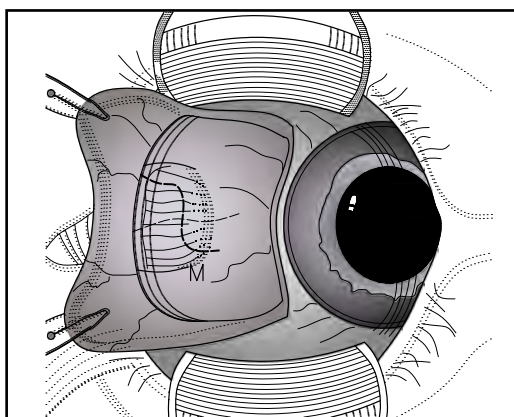


Figura XXI.29
Compromiso escleral posterior a la inserción de los músculos rectos. Se debe explorar para identificar heridas inadvertidas o la continuación de una herida anterior.

Fuente: Adaptación gráfica de Boyd B. Atlas de cirugía ocular "World atlas series" Volumen III. Cali: Highlights of ophthalmology, 1987

Si existe pérdida de tejido escleral, se debe usar injerto de esclera de un donante, se debe colocar en el área del defecto, con suturas permanentes (seda, dacron, nylon), puntos discontinuos.

Toda herida posterior tiene el potencial de desarrollar endoftalmitis sin importar el mecanismo, si el objeto traumatizante es obviamente contaminado el riesgo es mayor. Pero aún si el mecanismo representa poco riesgo de contaminación como esquirlas de esmeril o explosiones, debe considerarse que hay un riesgo de infección porque el objeto puede haber arrastrado piel o pestañas al interior del ojo, que pueden originar una infección.

Por eso, cuando la cirugía no se va a seguir con vitrectomía primaria, en cuyo caso se usan antibióticos en la infusión intraocular, deben colocarse antibióticos intravítreos al finalizar el cierre de las heridas.

Dada la importancia de los antibióticos en el manejo del trauma ocular penetrante o perforante, al final del texto se han dispuesto 4 anexos, para ilustrar la preparación y dosificación de los antibióticos intravítreos, de la preparación de los antibióticos para la infusión en la vitrectomía, antibióticos subconjuntivales y tópicos.

Manejo posoperatorio

- Protector ocular.
- Antibiótico tópico: quinolona de cuarta generación (gatifloxacina, moxifloxacina) cada cuatro horas.
- Esteroides tópicos: según inflamación. Iniciar prednisolona 1%, 1 gota cada tres horas.
- Evaluación a las 24 hrs del procedimiento y de acuerdo a evolución a criterio del médico tratante.
- Evaluación por retinólogo.

Cuerpo extraño intraocular

Definición

Objeto de material extraño al órgano del ojo (metal, vegetal, etc.), que se ha introducido dentro de este asociado a un trauma. Aumentan el riesgo de endoftalmitis. Siempre se debe sospechar un cuerpo extraño intraocular (CEIO) si el mecanismo de trauma incluye la manipulación de aparatos que puedan generar objetos pequeños a alta velocidad.

El tamaño de la herida o la severidad del compromiso del globo dicen poco en relación a la presencia o ausencia de CEIO.

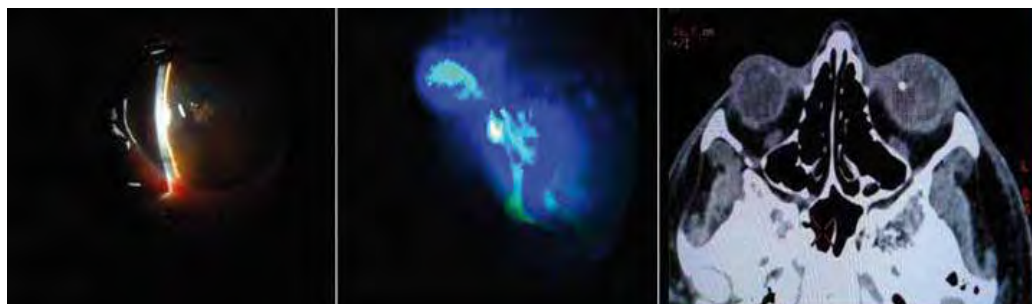


Figura XXI.30

Paciente con cuerpo extraño intraocular como consecuencia de una explosión de una mina antipersonal. Se observa el compromiso del segmento anterior, con aplanamiento de la cámara anterior, el signo de Seidel que indica la ruptura de todo el espesor corneal. La tomografía axial computarizada confirma el hallazgo.

Fuente: Dr. Juan Carlos Rivera

Clasificación

Puede ser según su origen:

- CEIO orgánico (entre estos: vegetal, pestañas, etc.).
- CEIO inorgánico (entre estos: metálico, vidrio).

Hallazgos relevantes al examen físico

- Disminución agudeza visual.
- Pupila discórica e hiporreactiva o fija.
- DPA positivo.
- Limitación de los movimientos extraoculares.
- Palpación escalones o crépitos en rebordes orbitarios.
- Heridas palpebrales u oculares asociadas con prolapso tejidos intraoculares.
- Cámara anterior colapsada.
- Catarata traumática.
- Hipopión (pus en cámara anterior).
- Hifema (sangre en cámara anterior).
- Tonometría bidigital disminuida.
- Quemosis generalizada (360° -sospechar estallido ocular-).
- Secreción asociada.
- Reflejo rojo ausente o tenue.

Manejo inicial:

Qué hacer

- Examen oftalmológico exhaustivo (agudeza visual, valoración pupilas, DPA; MEO, palpación rebordes orbitarios, tonometría bidigital, reflejo rojo-fondo de ojo, inspección con lámpara mano).
- Aplicación toxina antitetánica.
- Aplicación clindamicina 600 mg endovenosa cada seis horas / amikacina 500 mg endovenosa cada doce horas.
- Ciprofloxacina 500 mg vía oral cada ocho horas.
- Analgesia. Antieméticos.
- Protector ocular.
- Si no se documenta el CEIO, pero hay fuerte sospecha de él, se puede considerar la toma de una radiografía simple de órbitas, o mejor una escanografía con cortes de 1mm; sin embargo, la toma de estos exámenes no debe demorar la conducta de cierre primario de las heridas corneoesclerales. Si ya se hizo el cierre primario considerar tomar una ecografía ocular. En caso de sospecha de CEIO metálico, la toma de una resonancia nuclear magnética está contraindicada.

Qué no hacer

- Lavar, aplicar gotas o parchar.
- Retirar en consultorio cuerpos extraños penetrantes.
- Tratar de estirar o retirar tejidos oculares protruyentes por herida.

Manejo quirúrgico

Inicialmente se cierran las heridas corneales, corneoesclerales o esclerales; si hay afectación del cristalino (catarata traumática), se realiza lensectomía. Luego se procede a hacer una vitrectomía posterior por vía pars plana. El objetivo de esto es remover el vítreo que esté adherido al CEIO, antes de extraerlo, completando luego la vitrectomía y revisando la retina periférica. Durante la cirugía se considera el uso de antibióticos intravítreos, ya sea dentro de la infusión para la vitrectomía o usados al final. (anexos 1, 2, 3 y 4)

La posibilidad de endoftalmitis define el tiempo de cirugía, si esta es inminente el procedimiento se debe realizar inmediatamente. Sobre este punto es importante aclarar que hay dos posibilidades. Una es hacer cierre primario de las heridas con restablecimiento de la arquitectura ocular sin retirar el CEIO, y planear una vitrectomía secundaria, en corto periodo de tiempo (dos a diez días) para retirar el CEIO (En el hipotético caso que se haya inadvertido la presencia de un CEIO, y se hace como diagnóstico postquirúrgico, después de cierre primario), o hacer todo el procedimiento en un solo acto quirúrgico con vitrectomía primaria, lo que puede disminuir la morbilidad. La tendencia actual es a ser más agresivos en el manejo inicial, lo cual parece ser más conveniente, pero faltan estudio que demuestren y justifiquen esta conducta.

En el caso de que se haga cierre primario y por cualquier razón no haya posibilidad de extraer el cuerpo extraño, deben colocarse antibióticos intravítreos (ver anexos 1, 2, 3 y 4).

- CEIO en cámara anterior: son extraídos por medio de paracentesis (no a través de la herida original), que se realiza a 90-180 de la localización del CEIO. El viscoelástico debe ser usado para reducir el riesgo de daño iatrogénico al endotelio y al cristalino.

- CEIO intralenticular: no causa necesariamente catarata. Dependiendo de la situación se puede considerar no retirarlo. Sin embargo si hay compromiso de la cápsula anterior del cristalino, hay riesgo de endoftalmitis, el CEIO es extraído primero, el lente es extraído secundariamente y se coloca el lente intraocular en un segundo evento quirúrgico.
- CEIO en segmento posterior: requiere una vitrectomía posterior primaria completa con extracción del CEIO, seguido de vitrectomía agresiva y revisión cuidadosa de la retina periférica. La hialoides posterior debe ser siempre removida (Figura XXI.31).

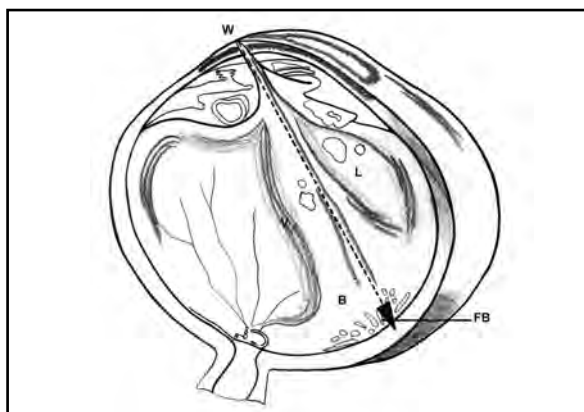


Figura XXI.31
Esquema del mecanismo de lesión ocular por un cuerpo extraño intraocular que se aloja en el polo posterior, en donde se evidencia el daño a las estructuras intracoculares.

Fuente: Adaptación gráfica de Boyd B. Atlas de cirugía ocular "World atlas series" Volumen III. Cali: Highlights of ophthalmology, 1987

La instrumentación en cirugía del segmento posterior es altamente especializada, incluyendo pinzas de diversas formas y tamaños, que se ajusten al CEIO; también existe la opción de imanes específicos en casos de cuerpos extraños metálicos.

Para la extracción del cuerpo extraño debe ampliarse la incisión escleral entre una y media a dos veces del diámetro estimado del cuerpo extraño.

En casos de daño retinal, debe lograrse un desprendimiento total del vítreo posterior y reaplicación retinal completa con líquidos pesados. Las lesiones retinales directas e indirectas deben rodearse con láser.

Profilaxis retinal

Se considera hacer profilaxis retinal en trauma ocular en la cual haya ocurrido pérdida importante de humor vítreo, exista una herida grande escleral o se presente mecanismo de contusión más hemorragia. La intención es disminuir las tracciones secundarias sobre la retina periférica; se realiza colocando una banda de silicón por 360 °, 2.5mm detrás de la inserción de los músculos rectos oculares, generando una indentación de la esclera sobre la retina a ese nivel. Esto no se debe hacer si hay sospecha de perforación ocular, desprendimientos coroideos o cierre poco hermético de la herida. Tampoco tiene valor si se sospecha o confirma que la retina ya esta desprendida o hay grandes arrancamientos retíales.

La profilaxis retinal puede también considerarse en caso de vitrectomía primaria o secundaria: cuando se encuentra múltiples desgarros periféricos o áreas de tracción, puede considerarse la aplicación de láser en 360 grados cubriendo las áreas de daño o potencial daño. También puede considerarse como tratamiento profiláctico, el taponamiento con silicón primario cuando hay grandes desgarros o rotos retíales, así no se haya desprendido la retina.

Consideraciones de manejo sobre trauma perforante

Debe sospecharse siempre que se observen signos perioculares de hemorragia o inflamación a pesar de una herida anterior pequeña. La hemorragia vítrea severa y la distorsión de la arquitectura intraocular a la ecografía son también datos útiles. Es muy importante entender el mecanismo del trauma porque esto puede generar la sospecha de perforación. La sospecha debe estar presente siempre que el mecanismo ha sido por explosión.

Inicialmente se cierra la herida que está más anterior. La herida posterior se cerrará si es anterior al ecuador, pues un cierre de una herida muy posterior distorsionará la anatomía ocular. No aplicar crioterapia y no poner banda escleral.

Se sigue al paciente, con ecografía cada tres días hasta por diez días. Idealmente se debe hacer vitrectomía secundaria entre el día tercero y quinto pero si esto no es posible, se debe seguir con ecografía dos veces por semana y proceder en forma inmediata con vitrectomía si se presenta desprendimiento de retina. Con frecuencia hay que hacer retinotomía para liberar la retina del encarcelamiento posterior que se complementa con láser alrededor de la lesión y con frecuencia se requiere taponamiento con silicón, si se considera un alto riesgo de proliferación vitreoretinal.

Trauma penetrante severo

El trauma penetrante severo corresponde generalmente a:

- Heridas de más de 15 mm.
- Cuerpos extraños de gran tamaño.
- Perforaciones oculares.
- Heridas con proyectiles: balas, balines y bombas.
- Estallidos de globo.

Si el trauma compromete el polo posterior con heridas o arrancamientos retinales grandes, el pronóstico es particularmente malo.

Se ha propuesto un protocolo de manejo que comprende tratamiento agresivo primario, como la mejor opción para restablecer la anatomía ocular y darle una oportunidad funcional al ojo. El manejo implica cierre de la herida ocular, lensectomía, vitrectomía, aspirado de sangre pre y subretinal y en algunos casos drenaje de hemorragias coroideas; si es necesario, hacer reposicionamiento de la retina con perfluorocarbonos y en la mayoría de los casos taponamiento permanente con silicón o densiron 68 o taponamiento transitorio con F6H8. Cuando el daño corneal ha sido muy severo, la cirugía primaria ha implicado uso de queratoprótesis temporal, que se deja suturada al globo hasta que se pueda disponer de un donante para trasplante corneal.

Este esfuerzo a veces es infructuoso, pero en los casos que se ha conseguido visión útil, especialmente en los casos de ojo único, se convierte en un recurso valioso en términos de prevención de ceguera.

En muchos casos no es posible diferenciar, al momento de la evaluación inicial, que tan severo es el compromiso del polo posterior. La sola longitud de la herida, así como el aspecto de la misma, la visión o el grado de colapso del globo, no son factores de mal pronóstico; si el polo posterior es normal, el ojo es susceptible de recuperación con visión final útil. En un estudio de heridas de soldados en Irak, se encontró que el tamaño de la herida es un factor pronóstico definitivo y que determina enucleación. Pero, como se mencionó, es el grado de compromiso del polo posterior el que determina la severidad del compromiso visual final. El compromiso corneal extenso, que impide visualización del polo posterior tampoco debe ser considerado un factor

que impida el reparo primario de los traumas oculares severos, pues se pueden utilizar queratoprótesis y luego trasplantes de córnea.

El manejo primario del trauma severo se ha hecho menos difícil gracias a 3 avances:

1. El endoscopio, es un elemento que ayuda o complementa la visualización y mejora el diagnóstico de la extensión del daño intraocular; además facilita la aplicación del láser. Constituye una herramienta de gran ayuda al permitir ver la periferia retinal, el espacio retroiridiano, las incisiones esclerales, y cualquier sector de la retina que pueda estar obstruido por opacidad.
2. El uso de perfluorohexiloxanos que actúan como perfluorocarbonos, pero que se pueden dejar como taponamiento por varios días: estos constituyen una gran ayuda en el manejo de los traumas severos en los que es muy difícil hacer un intercambio a gas o silicón por visibilidad limitada. Al no requerir posicionamiento boca abajo, se protege la córnea y el segmento anterior porque se evita que la hemorragia y elementos celulares de la inflamación se acumulen en el endotelio y el ángulo.
3. El taponamiento con densiron 68, el cual es un silicón pesado para los casos de desgarros o proliferación vitreoretinal inferior, o cuando el paciente tenga incapacidad por múltiples traumas para conservar la posición boca abajo, ha representado una opción de tratamiento para pacientes que no tenían esta posibilidad previamente.

Para ilustrar la dimensión del trauma ocular penetrante severo, una casuística de 59 casos, mostró que el 61% requirió entre 2 y 3 cirugías, el 96% tuvo agudeza visual inicial de percepción de luz o peor, y solo el 21% tuvieron visión mejor que 20/400 al final del tratamiento. Sin embargo, y a pesar de resultados poco esperanzadores, es importante anotar que se debe pensar en que la mayoría de los casos exista una opción de tratamiento, valorando el riesgo y beneficio (casuística de datos no publicados).

Principios básicos de vitrectomía

La vitrectomía es esencialmente una técnica bimanual. Se debe hacer con la pupila bien dilatada. Se hacen dos incisiones conjuntivales, una temporal, más extensa, y una nasal. Se realizan tres esclerotomías con el esclerótomo 1 mm por detrás de la raíz del iris, con la intención de entrar en la pars plicata posterior, anterior al límite anterior de la base del vítreo, dos temporales (superior – inferior) y una nasal (superior). La infusión (normalmente se usa solución salina balanceada o lactato de Ringer, y en algunos casos lleva antibióticos diluidos) será puesta en la incisión temporal inferior; se debe verificar la presencia de la cánula de infusión en la cavidad vítrea a través de visualización directa, antes de abrir la misma, para evitar un desprendimiento corioideo o retinal inducido. Las entradas superiores se usan para la introducción de los elementos quirúrgicos: endoiluminador, vitréctomo y otros instrumentos. La remoción del vítreo (vitrectomía) se inicia en el área central (vítreo cortical), y luego se continua en el área periférica x 360°, en el área de la base del vítreo. Esto se hace siempre bajo visualización directa, ya sea a través del microscopio quirúrgico (parte más anterior) o con la ayuda de lentes que permitan ver adecuadamente el polo posterior. Los equipos de vitrectomía de última generación permiten una remoción muy cuidadosa del todo el material vítreo evitando dañar estructuras como la retina, el cuerpo ciliar o el cristalino. Esto se logra con cortes de alta velocidad, control de la aspiración, de la presión intraocular y del ciclo de trabajo del vitréctomo, así como la disminución del calibre del instrumento y posicionamiento de la boca de corte muy cerca de la punta. Cuando se trabaja a nivel de la base del vítreo, se debe hacer indentación escleral para permitir una mejor visualización. Antes de hacer algún tipo de maniobra, es importante estar seguro de la remoción adecuada del vítreo. (Figura XXI.32).

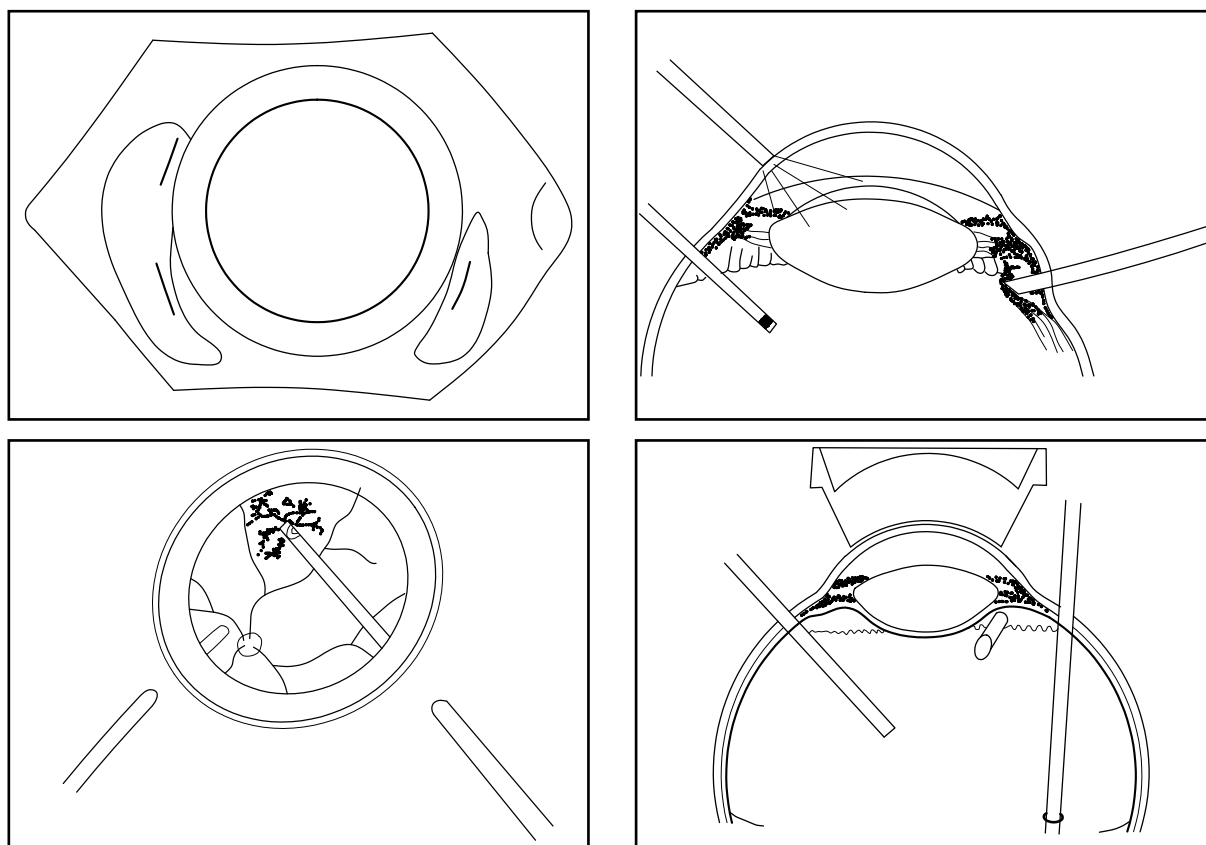


Figura XXI.32

Esquema de la técnica de vitrectomía. a) Sitio de las incisiones esclerales. b) Disposición de los instrumentos en la cavidad vítrea, endoluz y pieza de vitrectomía. c) Esquema de la visualización del polo posterior a través de la visión por el microscopio quirúrgico d) Mecanismo para la endoiluminación y disposición del instrumental intraocular.

Fuente: Adaptación gráfica de Mosches S, Zambrano A. Técnica básica de la vitrectomía. En Dodds R, Zambrano A. Retina y Vítreo Quirúrgicos. Salta: Universidad Católica de Salta; Buenos Aires: Consejo Argentino de Oftalmología, 2009 pp217-230.

Nota: El principio de trabajo del vitrectomo es de corte y aspiración, por lo que la tracción sobre el vítreo debe ser mínima, por lo que el progreso del instrumento es desde el vítreo hacia la retina, sin intentar traccionar el vítreo hacia el centro del ojo.

Finalizada la vitrectomía, y habiendo hecho los procedimientos intraoculares necesarios, se procede al cierre de la esclerotomías; se recomienda el uso de nylon 9-0, con suturas herméticas en cruz o equis. La conjuntiva se repone cuidadosamente y se sutura con puntos separados. Los nuevos sistemas de 23g y 25 g, permiten extraer los instrumentos sin necesidad de suturar las incisiones que se construyen de manera autosellante y son de diámetro muy pequeño.

Quemaduras

Quemaduras de párpados

El manejo adecuado de las quemaduras que comprometen los párpados evita complicaciones en la superficie ocular como úlceras corneales o perforaciones causadas por queratopatía por exposición, deformidad de párpados y síndrome compartimental de órbita.

Definición

Daño de la piel del párpado o sus anexos, causado por agentes externos como calor, electricidad y agentes químicos, entre otros. En eventos de guerra, pueden coexistir diferentes tipos de agentes por lo cual se enfoca más en el tipo de lesión y no en el agente causal.

Clasificación

Esta clasificación se enfoca al grado compromiso de las diferentes estructuras afectadas, sin especificar el agente.

Quemadura epidérmica: presenta daño de la epidermis sin compromiso de otras estructuras. Se observa eritema y aumento de la sensibilidad sin pérdida de la continuidad de la epidermis.

Quemadura de Espesor Parcial

- *Espesor Parcial Superficial:* hay compromiso de epidermis y dermis superficial. Se observan vesículas que al reventar deja una base eritematosa, húmeda y sin epitelio.
- *Espesor Parcial Profundo:* hay compromiso de la dermis en grado intermedio. Se observa una placa blanca superficial que puede simular una quemadura superficial, por esta razón se recomienda revalorar en 48 horas.

Quemadura de Espesor Total: hay compromiso de epidermis, dermis y todos los elementos regenerativos de la piel. Se observan bordes acartonados sin exposición de músculo o tejido óseo. Requiere la excisión temprana de tejido necrótico e injertos para evitar complicaciones asociadas.

Quemadura profunda: hay compromiso de tejidos subdérmicos que incluyen músculos, grasa orbitaria, hueso o incluso glándula lagrimal y globo ocular. Su manejo exige un subespecialista en oculoplastia con experiencia o un cirujano plástico facial reconstructivo.

Evaluación temprana

Objetivo: determinar la severidad de la quemadura, la extensión y el posible compromiso del globo ocular y anexos.

Todo paciente con quemadura facial debe ser valorado por un oftalmólogo para descartar compromiso ocular o intraocular e incluye:

- Función visual AO.
- Reflejos pupilares, (descartar Neuropatía Óptica Traumática).
- Movimiento extraoculares (descartar Síndrome Compartimental, fracturas de órbita asociadas, etc.).
- Biomicroscopía.
- Trastornos de superficie: desepitelización de conjuntiva o córnea, cuerpos extraños, agentes tóxicos, triquiasis, lagofthalmos, heridas de pared ocular (córnea o esclera).
- Segmento anterior (hifema, lesión de iris, catarata traumática, signos de trauma abierto).
- Presión intraocular.
- Fondo de ojo (hemorragia vítrea, cuerpo extraño intraocular, lesión retinal).

Nota: Si hay algún signo de cuerpo extraño intraocular u orbitario se debe considerar TAC de órbitas con cortes de 1 mm.

Tratamiento

El objetivo es proteger la córnea y la superficie ocular y evitar secuelas y cicatrices en la superficie ocular, consiste en:

1. Lavado de detritus y residuos en párpados y superficie ocular incluyendo pestañas en mal posición.
2. Lubricante en gel cada cuatro a seis horas.
3. Manejo de quemadura de párpados según profundidad.

Quemadura epidérmica: hidratación oral, analgesia oral y protección solar.

Quemadura de Espesor Parcial: manejo tópico con hidratantes, pantalla protectora, estimulantes epidérmico, analgesia y vitamina C oral (1gr cada seis horas)

Quemadura de Espesor Total: requiere hospitalización, desbridamiento de tejido necrótico e injerto temprano, buscando mantener una superficie ocular integra.

Quemadura profunda: requiere manejo intrahospitalario nivel IV y multidisciplinario (NeuroQx, Qx plástica, Oftalmología, UCI, etc.)

Manejo Quirúrgico

Tarsorrafia: considerar en lagoftalmos con pobre elevación ocular refleja (fenómeno de Bell) y defecto epitelial por exposición.

Nota: Vigilar lagoftalmos por retracción en las dos primeras semanas y definir si requiere tarsorrafia.

Injerto de membrana amniótica: considerar cuando hay presencia de quemadura de superficie ocular con compromiso del limbo mayor 2/3 partes o deterioro en las primeras 48 horas y compromiso de conjuntiva importante (para evitar simblefaron).

Recubrimiento conjuntival y avance de Tenon (tenoplastia): considerar cuando hay riesgo de perforación de córneas, por compromiso severo de los párpados y no hay posibilidad de reconstrucción temprana.

Cantotomía lateral y cantolisis: considerar en caso de Síndrome Compartimental Orbitario, con proptosis o hipertensión ocular.

Quemaduras de superficie ocular

Las quemaduras oculares generalmente se encuentran asociadas a compromiso de otras estructuras anatómicas en cara o a nivel sistémico que no deben desviar la atención, para iniciar manejo inicial temprano y completo, por el impacto en el pronóstico visual.

El manejo adecuado de las quemaduras oculares evita complicaciones como simbléfaron y deficiencia de limbo persistente, que llevan a la pérdida de transparencia de la córnea y alteración funcional de superficie ocular.

Definición

Se definen como quemaduras oculares las lesiones ocasionadas por agentes químicos o físicos que producen daño a nivel celular en el globo ocular o sus estructuras anexas. Se debe tener en cuenta que las quemaduras, principalmente las químicas

son verdaderas urgencias, y como tal, la prontitud y la forma en que sean tratadas determinarán el pronóstico visual del paciente.

Clasificación

- Severidad

Quemaduras leves: hiperemia conjuntival y necrosis del epitelio, con equimosis conjuntivales pequeñas, sin isquemia perilimbar, con áreas moderadas de denudación epitelial, edema estromal leve, sin compromiso de cámara anterior.

Quemaduras moderadas a severas: se manifiestan con lesiones oculares y peridermales, áreas de extensión variable de isquemia perilimbar, con denudación epitelial extensa, edema estromal en grado variable, opacificación leve de los detalles del iris, reacción en cámara anterior y en algunos casos elevación de la presión intraocular.

Quemaduras severas: generalmente se acompañan con lesiones en cara, quemosis severa, blanqueamiento en casi toda la circunferencia de la región perilimbar, engrosamiento corneal por edema, que no permite visualizar detalles del iris y la pupila. Se asume que hay reacción en cámara anterior, ya que es difícil de valorar por la opacidad corneal. Se acompaña generalmente con elevación de la presión intraocular.

La elevación de la Presión Intraocular se manifiesta de manera bifásica: una respuesta inicial producto de la contracción de las fibras de colágeno con el encogimiento de las capas externas del ojo, y una elevación de los niveles de prostaglandinas, que es más sostenida en el tiempo.

Nota: Las quemaduras por ácido generalmente se presentan con opacidad del epitelio corneal y conjuntival, que luego descama, revelando un estroma claro, y una conjuntiva hiperémica, quemótica y hemorrágica. Si la quemadura es severa, puede terminar en opacificación y perforación.

Evaluación inicial

Es importante en todo paciente realizar un examen inicial lo más completo posible para determinar el grado de lesión y las estructuras comprometidas, esto permite determinar el abordaje medicoquirúrgico y aportará información pronóstica.

En quemaduras se recomienda realizar una valoración rápida descartando principalmente trauma penetrante para realizar un manejo inicial exhaustivo que consiste en lavado completo de la superficie ocular y anexos si es el caso, descartando agentes de cualquier tipo, potencialmente lesivos.

Se recomienda al haber descartado trauma penetrante:

- Analgesia sistémica oral o endovenosa.
- Anestesia tópica con proximetacaína 0,5% (Alcaine®)
- Con soluciones fisiológicas (lactato de Ringer, Solución salina normal 0,9% o agua destilada) lavar la superficie ocular inicialmente en la superficie expuesta, seguido del fondo de saco conjuntival inferior y luego superior con la ayuda de aplicadores, realizando un barrido secuencial y dirigido. Ayuda a la exposición del saco inferior que el paciente dirija la mirada hacia arriba y se tracciona hacia abajo el párpado inferior y para el superior dirigir la mirada del paciente hacia abajo y retrayendo el párpado superior hacia arriba; finalmente se realiza un lavado con flujo constante

sobre toda la superficie, de nuevo, asegurando que no existan residuos como agentes externos (vegetales, minerales, químicos, metálicos, etc.).

- Se recomienda utilizar un equipo de venoclisis para este procedimiento, para garantizar un flujo constante.
- El total de solución utilizada para este procedimiento debe ser de 1000 a 3000 cc por ojo, dependiendo del agente causal, para agentes corrosivos tipo álcalis o ácidos fuertes se requiere 3000 cc y para agentes térmicos sin otros componentes 1000 cc.

Nota: Esta intervención puede ser llevada a cabo por el personal de atención primaria, con excelentes resultados, si se realiza de la forma correcta.

Posterior al manejo inicial se realiza el examen:

- Función visual AO.
- Reflejos pupilares.
- Biomicroscopia.

Trastornos de superficie

Grado de desepitelización y necrosis de la conjuntiva y la córnea, cuerpos extraños, agentes tóxicos y heridas de pared ocular (córnea o esclera).

Segmento anterior

Grado de Isquemia perilimbar y extensión, opacidad de córnea, signos de inflamación intraocular (Tindall y células).

Signos de trauma penetrante: Pérdida de la cámara anterior, discoria, catarata traumática.

Presión intraocular

Fondo de ojo (hemorragia vítrea, cuerpo extraño intraocular, lesión retinal).

Nota: Si hay algún signo de cuerpo extraño intraocular u orbitario se debe considerar TAC de órbitas con cortes de 1 mm.

El manejo inicial ya está descrito en examen.

Manejo médico

- *Antibióticos*: en el momento no hay un consenso claro sobre el uso de antibióticos en quemaduras, pero por la inmunosupresión local y adicionalmente la necesidad de uso de esteroides se recomienda el uso de ungüento de fluoroquinolonas en quemaduras severas y, eritromicina en las quemaduras moderadas, asociado a dexametasona por la primera semana.
- *Ciclopléjicos*: se recomienda su uso ya que aparece iridociclitis, que puede llevar a sinequias posteriores con el correspondiente aumento de la presión intraocular. Se puede utilizar ciclopentolato 1% cada ocho horas o atropina gotas oftálmicas 1% cada 12 horas.
- *Corticosteroides*: pueden ser de gran utilidad en el manejo de la iridociclitis y la inflamación inicial secundaria al proceso de agresión. Se recomienda solo su uso en los primeros 7 días o en la cuarta y quinta semana después de la lesión. Tener en cuenta que pueden potenciar la formación de úlcera, por lo cual se aconseja precaución y seguimiento estricto durante su uso.

- *Hipotensores oculares*: debido a que se puede producir aumento de la P.I.O. por la obstrucción de la malla trabecular; se recomienda utilizar: acetazolamida 1 tab de 250 mg cada doce horas. En su defecto se puede utilizar también dorzolamida 1 gota cada doce horas o betabloqueadores, tipo timolol 0,5% en la misma dosificación.
- *Ácido ascórbico*: se utiliza vía oral 1 gr cada seis horas o si hay disponibilidad en solución al 10%, 1 gota cada hora para prevenir la ulceración y favorecer una cicatrización adecuada.
- *Tetraciclinas*: se puede administrar de forma oral (minociclina 100 mg BID, tetraciclina 250 mg QID, y doxiciclina 100 mg BID) o en ungüento cuatro veces al día.

Manejo quirúrgico

Injerto de membrana amniótica: considerar cuando hay presencia de quemadura de superficie ocular con compromiso limbo mayor 2/3 partes o deterioro en las primeras 48 horas y compromiso de conjuntiva importante (evita simbléfaron).

Recubrimiento conjuntival y avance de tenon (tenoplastia): Considerar cuando hay riesgo de perforación corneal o por compromiso severo de los párpados y no hay posibilidad de reconstrucción temprana.

Quemadura por irradiación

Se produce cuando el paciente está expuesto a radiaciones ultravioleta UV-B y UV-C, que ocasionan reacciones oxidativas, formación de enlaces cruzados, desnaturalización de proteínas y liberación de radicales libres y se caracteriza por una desepitelización corneal tipo punctata extensa, que se manifiesta con dolor intenso, fotofobia, lagrimeo y cefalea.

Se maneja con un AINE intramuscular, oclusión con lubricante por doce horas presentando una mejoría considerable.

El manejo esquemático de las quemaduras oculares se representa en la figura XXI.33.

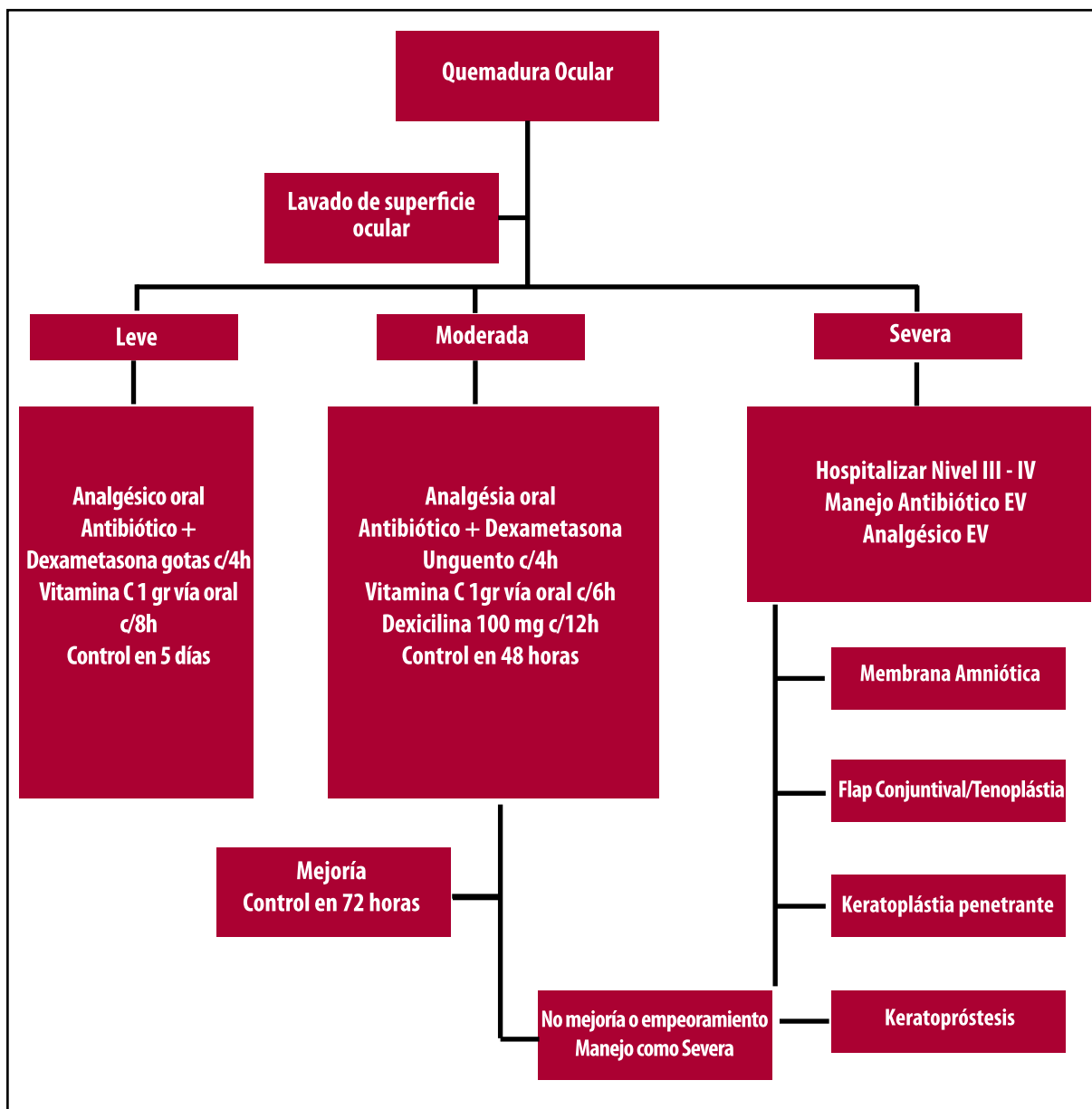


Figura XXI.33
Flujograma de atención del paciente con quemadura ocular.

Evisceración ocular

La evisceración ocular es un procedimiento radical en la cual tanto las estructuras intraoculares como la córnea son removidas dejando la esclera y las estructuras circundantes intactas.

La evisceración solo se debe considerar cuando la anatomía ocular está totalmente desorganizada por un daño ocular (herida) muy extensa, con prolapso o pérdida del contenido intraocular. Es necesario verificar que el paciente tenga una pérdida de la función visual, con no percepción de luz y la presencia de un defecto pupilar aferente relativo. Si asociado hay sospecha de fractura del techo orbital, esta debe ser tratada en conjunto primero antes de proceder a la evisceración.

Manejo inicial

Una vez se decide la evisceración hasta el tratamiento quirúrgico definitivo, se debe cubrir con un protector ocular, aplicar presión y administrar antibiótico sistémico endovenoso, tipo clindamicina 600 mg cada 6 horas, y amikacina 500 mg cada doce horas y analgesia.

Manejo quirúrgico

La técnica estándar incluye la remoción de la córnea, iris, cristalino, humor vítreo, retina, y úvea.

Se realiza inicialmente una peritomía conjuntival por 360°, luego la conjuntiva y la cápsula de Tenon son retraídas varios milímetros. Se incide en la cámara anterior a través del limbo y se realiza una queratectomía total con tijeras. Con la ayuda de una cureta se procede a hacer la remoción del contenido intraocular y se complementa con aspiración. En la superficie interna de la esclera se impregna con aplicadores de algodón para remover cualquier residuo uveal y luego se irriga con solución salina. Se realiza cauterización a nivel de las cuatro venas vorticosas, la cabeza del nervio óptico y otras estructuras sangrantes. Luego se realizan incisiones esclerales relajantes para facilitar la inserción del implante y realizar el afrontamiento y cierre por planos: esclera, cápsula de Tenon y conjuntiva. Se aplica un conformador plástico a manera de lente de contacto para evitar la cicatrización tipo simbléfaron y permitir luego la rehabilitación estética.

El manejo posoperatorio inmediato incluye una mezcla de ungüento con antibiótico y esteroide (polimixina B sulfato 10.000 U.I., bacitracina de zinc 500 U.I. y dexametasona 1 mg por 1 gm o sulfato de tobramicina 3mg y dexametasona 1mg por 1 gm), aplicar cada 6 horas, cefalexina por 500 mg cada seis horas vía oral por siete días y analgésico acetaminofén 500 mg o ibuprofeno 400 mg cada ocho horas vía oral.

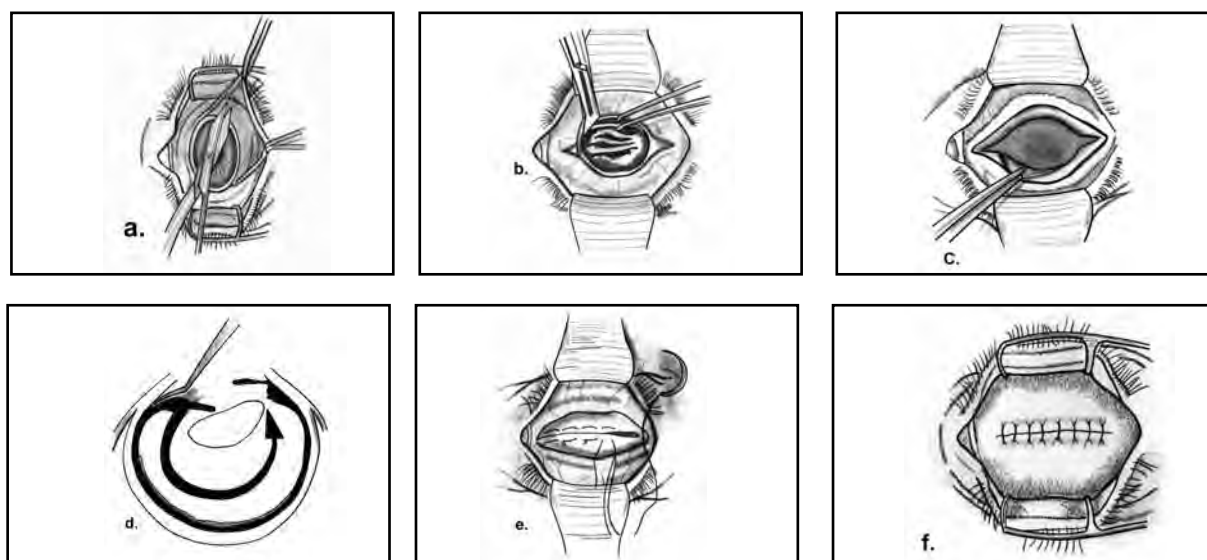


Figura XXI.34

Esquema de la técnica de evisceración. a) peritomía conjuntival. b) queratectomía con tijeras de córnea. c) incisiones relajantes en esclera. d) curetaje de la cavidad intraocular. e) sutura de la esclera. Puntos separados. f) cierre conjuntival.

Fuente: Adaptación gráfica de Meltzer MA, Schaefer DP, Della Rocca RC. Evisceration. En Smith BC. Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery. Missouri: Mosby; 1987; pp: 1300-1307

ANEXO 1

PREPARACIÓN Y DOSIFICACIÓN DE ANTIBIÓTICOS INTRAVITREOS

MEDICAMENTO	PRESENTACIÓN COMERCIAL	DOSIS INTRAVITREA	PREPARACIÓN
AMIKACINA	Ampolla 100 mg/2 mL	0.4 mg	Tomar 0.2 mL de la ampolla y adicionar 2.3 mL de agua estéril y agitar. Tomar 0.1 mL de la solución y aplicar
CEFAZOLINA	Polvo Liofilizado 1 g	2.25 mg	Adicionar 10 mL de agua estéril y agitar hasta la disolución completa; tomar 0.9 mL de la solución y adicionar 3.1 mL de agua estéril y agitar. Tomar 0.1 mL de la solución y aplicar
CEFTAZIDIMA	Polvo Liofilizado 1 g	2.25 mg	Adicionar 10 mL de agua estéril y agitar hasta la disolución completa; tomar 0.9 mL de la solución y adicionar 3.1 mL de agua estéril y agitar. Tomar 0.1 mL de la solución y aplicar
ANFOTERICINA B	Polvo Liofilizado 50 mg	0.01 mg	Adicionar 10 mL de agua estéril y agitar hasta la disolución completa; tomar 0.1 mL de esta disolución y adicionar 4.9 mL de agua estéril y agitar. Tomar 0.1 mL de la solución y aplicar
VANCOMICINA	Polvo Liofilizado 500 mg	1 mg	Adicionar 10 mL de agua estéril y agitar hasta la disolución completa; tomar 1 mL de esta disolución y adicionar 4 mL de agua estéril y agitar. Tomar 0.1 mL de la solución y aplicar
CLINDAMICINA	Ampolla 300 mg/2 mL	1 mg	Tomar 0.1 mL de la ampolla y adicionar 1.4 mL de agua estéril y agitar. Tomar 0.1 mL de la solución y aplicar

ANEXO 2

PREPARACIÓN Y DILUCIÓN DE ANTIBIÓTICOS PARA INFUSIÓN INTRAVITREA

MEDICAMENTO	PRESENTACIÓN COMERCIAL	DOSIS INTRAVITREA	VOLUMEN QUE DEBE AGREGARSE A FCO DE 500 CC DE SS	MILIGRAMOS
AMIKACINA	Ampolla 10 mg/2mL	0.4 mg	0.8 mL	40 mg
CEFAZOLINA	1 gr en 10 mL	2.25 mg	2.25 mL	225 mg
CEFTAZIDIME	1 gr en 10 mL	2.25 mg	2.25 mL	225 mg
VANCOMICINA	500 mgr en 10 mL	1.0 mg	2.0 mL	100 mg
CLINDAMICINA	300 mg en 2mL	1.0 mg	Tomar 1 mL agregar 0.5 de AD, agregar 1.0 mL	100 mg
ANFOTERICINA B	50 mg en 10 mL	0.01 mg	Tomar 0.1 mL agregar 4.9 mL y agregar 0.5 mL	0.05 mg

ANEXO 3

PREPARACIÓN DE ANTIBIÓTICOS SUBCONJUNTIVALES

MEDICAMENTO	PRESENTACIÓN COMERCIAL	DOSIS SUBCONJUNTIVAL	PREPARACIÓN
AMIKACINA	Ampolla 100 mg/2 mL	25 mg	Tomar 0.5 mL de la ampolla y aplicar
CEFAZOLINA	Polvo Liofilizado 1 g	100 mg	Adicionar 5 mL de agua estéril al vial de Cefazolina de 1 g y agitar hasta disolución completa. Tomar 0.5 mL de esta disolución y aplicar.
CEFTAZIDIMA	Polvo Liofilizado 1 g	100 mg	Adicionar 5 mL de agua estéril al vial de Cefazolina de 1 g y agitar hasta disolución completa. Tomar 0.5 mL de esta disolución y aplicar.
ANFOTERICINA B	Polvo Liofilizado 50 mg	1 mg	Adicionar 10 mL de agua estéril al vial de Anfotericina B de 50 mg y agitar hasta disolución completa. Tomar 1 mL de esta disolución y adicionar 1.5 mL de agua estéril y agitar. Tomar 0.5 mL de esta disolución y aplicar.
VANCOMICINA	Polvo Liofilizado 500 mg	25 mg	Adicionar 10 mL de agua estéril al vial de Vacomicina de 500 mg. Tomar 0.5 mL de esta disolución y aplicar.
FLUCONAZOL	Solución 200 mg/100 mL	1 mg	Tomar 0.5 mL de la ampolla y aplicar
CLINDAMICINA	Ampolla 300 mg/2 mL	50 mg/0.3 mL	Tomar 0.3 mL de la ampolla y aplicar.

ANEXO 4

PREPARACIÓN DE ANTIBIÓTICOS TÓPICOS PARA OFTALMOLOGÍA

MEDICAMENTO	PRESENTACIÓN COMERCIAL	CONCENTRACIÓN TÓPICA	PREPARACIÓN
AMIKACINA	Ampolla 100 mg/2 mL	20 - 40 mg/mL	Tomar 2 mL de la ampolla de Amikacina de 100 mg con una jeringa de 5 mL. Adicionar al frasco gotero esterilizado y completar volumen de 3 mL de agua estéril y agitar. Se obtiene una solución de 5 mL de Amikacina con una concentración de 20 mg/mL Estabilidad: 14 días Refrigerar: 2 - 8° C
CEFAZOLINA	Polvo Liofilizado 1 g	50 mg	Adicionar 5 mL de agua estéril al vial de Cefazolina de 1 g y agitar hasta disolución completa. Tomar los 5 mL de esta disolución y adicionarlo a un frasco gotero esterilizado. Completar con 15 mL de agua estéril y agitar. Se obtiene una solución de 20 mL de Cefazolina con una concentración de 50 mg/mL Estabilidad: 7 días Refrigerar: 2 - 8° C y protegida de la luz.
CEFTAZIDIMA	Polvo Liofilizado 1 g	50 mg	Adicionar 5 mL de agua estéril al vial de Ceftazidima de 1 g y agitar hasta disolución completa. Tomar los 5 mL de esta disolución y adicionarlo a un frasco gotero esterilizado. Completar con 15 mL de agua estéril y agitar. Se obtiene una solución de 20 mL de Ceftazidima con una concentración de 50 mg/mL Estabilidad: 7 días Refrigerar: 2 - 8° C y protegida de la luz.
ANFOTERICINA B	Polvo Liofilizado 50 mg	2 mg	Adicionar 10 mL de agua estéril al vial de Anfotericina B de 50 mg y agitar hasta disolución completa. Tomar 8 mL de esta disolución y adicionarlo a un frasco gotero esterilizado. Completar con 12 mL de agua estéril y agitar. Se obtiene una solución de 20 mL de Anfotericina B con una concentración de 35 mg/mL Estabilidad: 14 días Refrigerar: 2 - 8° C

MEDICAMENTO	PRESENTACIÓN COMERCIAL	CONCENTRACIÓN TÓPICA	PREPARACIÓN
VANCOMICINA**	Polvo Liofilizado 500 mg	15 - 50 mg/mL	Adicionar 10 mL de agua estéril al vial de Vancomicina de 500 mg y agitar hasta disolución completa. Tomar 8.4 mL de la disolución y adicionarlo a un frasco gotero esterilizado. Completar con 3.6 mL de agua estéril y agitar. Se obtiene una solución de 12 mL de Vancomicina con una concentración de 35 mg/mL Estabilidad: 14 días Refrigerar: 2 - 8° C
FLUCONAZOL	Solución 200 mg/100 mL	2 mg/mL	La solución está a esta concentración. Estabilidad: 14 días Refrigerar: 5° C y 25° C
CLINDAMICINA	Ampolla 300 mg/2 mL	50 mg/0.3 mL	Tomar 2 mL de la ampolla de Clindamicina de 300 mg con una jeringa de 5 mL. Adicionar al frasco gotero esterilizado y completar volumen con 4 mL de agua estéril y agitar. Se obtiene una solución de 6 mL de Clindamicina con una concentración de 50 mg/mL. Estabilidad: 7 días Mantener entre 25 - 30 ° C

Bibliografía

1. Bruner WE, Stara WJ, Maumenee AE. Manual of corneal surgery. New York. Churchill-Livingstone.1987..
2. Boyd. B. Atlas de cirugía ocular "World atlas series" Volumen III. Cali. Highlights of ophthalmology. 1987
3. CDC. Lesiones oculares por onda expansiva: Lo que los médicos deben saber <http://emergency.cdc.gov/masscasualties/Blastinjury-eye.asp> . Consultado Agosto 5 de 2010
4. Cristobal JA, Gomez P, Capeans C et al. Técnicas y suturas en cirugía oftálmica. Albadejo. Ethicon .1997.
5. De la Torre A. Protocolos en Oftalmología, Oftalmología basada en la evidencia. Cali. Centro Editorial Cartose. 2004.
6. Kuhn F, Morris R, Witherspoon C, Mester V. The Birmingham Eye Trauma Terminology (BETT) system. Graefe's Archives for Clinical and Experimental Ophthalmology. 2004; 242:402-408.
7. Kuhn F, Morris R, Mester V et al. Epidemiology and socioeconomics. Ophthalmol Clin N Am 2002; 15:145– 151
8. Kuhn F, Maisiak R, Mann L et al. The Ocular Trauma Score (OTS). Ophthalmology Clinics Of NorthAmerica. 2002; 15(2):163-5
9. Kunh F, Pieramici DJ. Ocular Trauma: Principles and Practice. New York: Thieme Medical Publisher, 2002.
10. Malhotra R, Sheikh I, Dheansa B. The Management of Eyelid Burns. Surv Ophthalmol. 2009; 54:356 - 371.
11. Meltzer MA, Schaefer DP, Della Rocca RC. Evisceration. Ophthalmic Plastic and Reconstructive Surgery. Mosby. 1987; Vol 2:1300-1307
12. MINISTERIO DE SALUD. Guia Clinica TRAUMA OCULAR GRAVE. Santiago: Minsal, 2007
13. Murtaza Farrahmand M, Shams N, Karim Sahrif M. War injuries in Northern Afghanistan. Community Eye Health. 2000 13(35): 46-47.
14. Negrel AD, Thylefors B. The global impact of eye injuries. Ophthalmic Epidemiology. 1998; 5(3):143-169.
15. Ocampo HH. Manual de Oftalmología Básica. Cali. Centro Editorial Catorse. 2002.502
16. Ocampo H. Trauma Ocular Abordaje Quirúrgico (I). https://docs.google.com/f?id=0B7rs_2NsGf4oYjlkY2M4ZjktNjAwYi00MjhLWE3OTAtOWFmYTRIZjAyMmZk&sort=name&layout=list&pid=0B7rs_2NsGf4oZTRiMjUxOGMtYmlyOS00YmNILWJkZDUtOWI2NWJhYzZmZyYj&cindex=7 Consultado Julio 30 de 2010.
17. Ocampo H. Trauma Ocular. Abordaje Quirúrgico (II). https://docs.google.com/f?id=0B7rs_2NsGf4oYjlkY2M4ZjktNjAwYi00MjhLWE3OTAtOWFmYTRIZjAyMmZk&sort=name&layout=list&pid=0B7rs_2NsGf4oZTRiMjUxOGMtYmlyOS00YmNILWJkZDUtOWI2NWJhYzZmZyYj&cindex=7 Consultado Julio 30 de 2010
18. Papaconstantinou D. Contemporary aspects in the prognosis of traumatic hyphemas, Clin Ophthalmol. 2009; 3: 287–290.
19. Sobaci G, Mutlu M, Bayer A et al. Deadly weapon-related open-globe injuries: Outcome assessment by the ocular trauma classification system. American Journal of Ophthalmology. 2000. 129:47-53.
20. Shuker ST. Mechanism and emergency management of blast eye/orbital injuries. Expert Review of Ophthalmology. 2008; 3(2):229-246

21. Thach AB. Eye Injuries associated with terrorist bombings. http://www.bordeninstitute.army.mil/published_volumes/ophthalmic/OPHch24.pdf Consultado Agosto 1 de 2010.
22. Thach AB, Ward TP, Dick JSB et al. Intraocular foreign body injuries during operation Iraqi Freedom. *Ophthalmology* 2005; 112:1829-1833.
23. Thach AB, Johnson AJ, Carroll RB et al. Severe eye injuries in the war in Iraq, 2003-2005. *Ophthalmology* 2008;115:377-382.
24. Walton W, Von Hagen S, Grigorian R, Zarbin M. Management of traumatic hyphema. *Surv Ophthalmol.* 2002;47(4):297-334.
25. Witteman GJ, Brubaker SJ, Johnson M, Marks RG. The incidence of rebleeding in traumatic hyphema. *Ann Ophthalmol.* 1985;17(9):525-526. 528.
26. Yu T, Dahan E, Yin ZQ, Levitz LM. Use of an anterior chamber maintainer in the surgical management of traumatic hyphaemas. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2008;36(3):206-208

Sitios Web relacionados

1. <http://sites.google.com/site/retinacali>. El sitio es desarrollado por los docentes y residentes del Hospital Universitario del Valle (HUV) y la Clínica de Oftalmología en Cali (COC), Colombia. Es coordinado por el Dr. Alberto Castro. El sitio aspira a ser una fuente de estudio y de comunicación para todo el que este interesado en Oftalmología, a manera de "wiki". Tiene secciones dedicadas a trauma ocular.
2. <http://acorev.net/>. Es el sitio de la Asociación Colombiana de Retina y Vitreo, cuyos objetivos y fines se orientan a promover y fomentar la promoción y prevención, el diagnóstico, tratamiento y rehabilitación de las diferentes patologías oculares de Retina y Vitreo. Tiene una sección dedicada al trauma ocular.
3. <http://www.retinavitreocali.com/>. Sitio web del Dr Hugo Ocampo, entusiasta Oftalmólogo retinólogo de la Clínica de Oftalmología de Cali, con interés en el trauma ocular; presenta información para médicos, oftalmólogos y pacientes.
4. <http://www.socoftal.com>. Es el sitio Web de la Sociedad Colombiana de Oftalmología, en la cual se encuentran algunas guías sobre trauma ocular.
5. <http://www.castromd.com>. Página web del Dr Alberto Castro, Oftalmólogo retinólogo, Jefe del Servicio de Retina de la Universidad del Valle, y del grupo de Retina de la Clínica de Oftalmología de Cali. Presenta información educativa para oftalmólogos, estudiantes de medicina y también información general para pacientes.
6. <http://www.isotonline.org>. Es el sitio de la Sociedad Internacional de Trauma Ocular. Es un recurso en línea para oftalmólogos interesados en el trauma ocular. Sitio de trabajo sobre la terminología internacional para el trauma ocular y para la colaboración internacional.
7. <http://www.useironline.org>. Es la página del Sistema de Registro de Trauma Ocular de Estados Unidos (The United States Eye Injury Registry (USEIR)). Además de poder registrar casos dentro de los Estados Unidos, tiene documentos disponibles sobre clasificación, terminología y cuestiones relacionadas con el trauma ocular.
8. <http://www.asotonline.org>. Es la página de la Asociación Norteamericana de Trauma Ocular (American Society of Ocular Trauma (ASOT)). Promueve el registro de trauma ocular, la vigilancia y la cooperación en diferentes niveles. Además tiene presentaciones para la comunidad médica y la comunidad en general.
9. <http://www.eyeinjury.com>. Página de la Asociación de Especialistas en Retina de Alabama (EUA), quienes se han destacado por sus aportes al manejo integral del trauma ocular.

XXIII.

TRAUMA MAXILOFACIAL

Alejandra Rojas Ponte
Cirujana Oral y Maxilofacial
Leonardo Maldonado Clavijo
Residente Cirujía Oral y Maxilofacial

Introducción

El trauma ha sido una constante en la historia del hombre. Desde los inicios, los conflictos y los afanes para conseguir el alimento han llevado el riesgo implícito de lesiones, algunas veces leves, pero en ocasiones deformantes, incapacitantes o mortales.

Fue en el siglo pasado que dos circunstancias aumentaron la incidencia y gravedad del trauma.

Primero, el uso masivo de armas de fuego de alta potencia y segundo, el aumento en la velocidad de los vehículos automotores. Esto asociado a la mejoría en la atención primaria hizo que los pacientes tuvieran mayor posibilidad de sobrevivir y como consecuencia también aumentó la gravedad de los casos que comenzó a llegar a los hospitales.

Trauma facial

La base del diagnóstico de la mayor parte de traumas faciales, se fundamenta en una historia clínica adecuada y un examen físico completo. El examen debe ser exhaustivo aunque el paciente sólo presente heridas superficiales. Una escoriación, contusión o laceración puede ser la manifestación superficial de una fractura subyacente o de otras lesiones más graves.

A. Anamnesis

En el motivo de consulta del paciente con trauma facial es importante tener en cuenta la fecha y la hora del trauma y del ingreso al hospital. El mecanismo del traumatismo también debe ser registrado, si hubo alteración del estado de conciencia y si recibió atención inicial antes del ingreso. La relación con el consumo de fármacos psicoactivos también es importante. Además de los antecedentes investigados habitualmente en la historia clínica es importante hacer énfasis en traumas o cirugías faciales previas y en la presencia de malformaciones congénitas. El grupo sanguíneo, el RH y en las mujeres la fecha de la última menstruación, son importantes si se tiene en cuenta la posibilidad de que el paciente necesite una intervención quirúrgica de urgencias.

B. Examen Físico

El examen físico del paciente con trauma facial tiene algunos factores, como el dolor, el trauma emocional y la alteración de estado de conciencia, que le imprimen un mayor grado de dificultad que el habitual.

La adecuada explicación al paciente y a los familiares de los procedimientos que se van a realizar facilitan la colaboración en el examen haciendo que el diagnóstico sea más certero.

El registro del estado general del paciente, el estado de conciencia, incluyendo la Escala de Glasgow (Anexo 1) y de los signos vitales al ingreso y durante el tiempo de permanencia en la sala de urgencias nos ayudará a definir las conductas a seguir. La tensión arterial y la frecuencia cardíaca nos informarán del estado cardiovascular del paciente, la frecuencia respiratoria nos dirá si hay problemas en la vía aérea y la temperatura nos alertará acerca de la posibilidad de infección.

1. Valoración general

Se debe valorar la presencia de asimetrías, deformidades faciales por alargamiento de los diámetros vertical o transversal, aplastamiento y sitios de pérdida de tejido. Es de vital importancia examinar la cavidad oral en busca de maloclusiones dentales que sospechen de fracturas maxilares y mandibulares.

2. Tejidos blandos faciales

Se debe revisar la presencia de equimosis, laceraciones, abrasiones y heridas de tejidos blandos. Anotar si los bordes de las heridas son nítidos o irregulares, la presencia de secreciones o de sangrado activo y si ya han recibido algún tipo de manejo como lavado, aplicación de sustancias sobre la herida o suturas.

La valoración del sitio de estas lesiones nos ayudará a deducir el mecanismo probable del trauma, el tipo de manejo que deben recibir y el pronóstico relacionado con la imagen y función facial.

El examen de la movilidad de los músculos y de la sensibilidad facial también nos indicará el estado de los pares craneales relacionados. Trigémino, con supraorbitario y supratroclear (sensibilidad de la frente y del párpado superior), infraorbitario (sensibilidad de la mejilla, el párpado inferior y vertientes nasales), mentonero (sensibilidad del labio inferior y del mentón) y movilidad de los músculos de la masticación. El nervio facial con sus ramas tèmpero facial y cérvico facial. (Movilidad de los músculos de la mímica).

3. Tercio superior

La presencia de deformidades en la frente con depresión ósea es signo de fracturas del seno frontal y obliga a evaluar la integridad de su pared anterior y posterior así como del conducto nasofrontal.

La dificultad para la mirada hacia arriba o la diplopía en alguno de los dos globos oculares se relaciona frecuentemente con atrapamiento del músculo oblicuo o recto inferior o de la grasa orbitaria entre líneas de fractura del piso orbitario.

El aumento de la distancia entre los dos cantos internos del ojo (Normal: 30 a 35 mm) o telecanto traumático nos indicará la lesión del sitio donde se insertan los ligamentos cantales del ojo.

Se debe realizar una valoración de los medios transparentes del ojo incluyendo una exploración retiniana con oftalmoscopio para valorar la magnitud de la lesión ocular.

Los reflejos pupilares de acomodación a la luz y consensual nos ayudarán a identificar si la lesión es del globo ocular, del nervio óptico (II par, vía aferente del reflejo), del III par (Motor ocular común, vía eferente del reflejo) o de sistema nervioso central.

Es importante la palpación del reborde orbitario con el fin encontrar escalones óseos que ayuden a diagnosticar fracturas de los huesos que conforman la órbita.

4. Nariz

La exploración de las lesiones de los tejidos blandos ayudarán al diagnóstico de los daños estructurales internos y externos de la nariz.

Es importante valorar la presencia o ausencia de deformidad de la nariz anotando si ésta es estable o inestable y si hay crepitación a la palpación.

La presencia de enfisema subcutáneo nos alertará acerca de la posibilidad de fractura de los huesos propios de la nariz y de la discontinuidad de la mucosa nasal.

Se debe anotar la salida de líquido por la nariz (rinorrea) y si es activa o no, si es de características hemáticas (epistaxis), purulentas, mucosas o serosas y en este último caso se debe plantear el interrogante de que sea líquido cefalorraquídeo (rinoliquia).

Siempre se debe realizar una rinoscopia anterior cuidadosa dirigida a establecer el estado de la mucosa y el probable origen de la epistaxis, si la hay. El septum nasal se valora palpando con un aplicador de algodón o un hisopo para descartar la presencia de hematomas o abscesos septales que de no identificarse y tratarse pueden producir septicemia, perforaciones septales tardías o deformidad nasal en silla de montar por pérdida de sostén del dorso.

Tercio Medio:

Debemos observar cuidadosamente las diferencias de proyección en ambos lados de la cara para descartar depresiones del hueso malar sugestivas de fracturas.

Asimismo inspeccionar alteraciones a nivel del arco cigomático y heridas en el pabellón auricular.

Cavidad oral:

La presencia de escalones entre los dientes es indicativo de fracturas en los maxilares. Se debe descartar movilidad dental individual o en segmentos.

Descartar la presencia de hematomas en piso de boca que puedan comprometer la seguridad de la vía aérea.

Es importante reportar los focos infecciosos en boca tales como raíces dentales, dientes con caries o procesos periodontales que puedan comprometer la evolución adecuada del paciente.

En este punto es fundamental la inspección y palpación de las articulaciones temporomandibulares con excursiones condilares adecuadas para descartar fracturas condilares.

Manejo inicial del trauma facial

Es de vital importancia saber qué hacer en el momento agudo del trauma, pero también es fundamental tener claro que procedimientos producirán más lesiones que beneficios y limitarán la rehabilitación del paciente en el futuro.

El manejo agudo del trauma facial no es diferente en los primeros momentos de las normas básicas de reanimación, el ABC del trauma también se aplica aquí. En estos pacientes la posibilidad de lesión de la columna cervical es máxima y esto debe ser tenido en cuenta durante toda la atención.

Se deben controlar la vía aérea y los sitios de sangrado y disponer de una vía intravenosa y de una sonda vesical. Todos los sistemas orgánicos se deben evaluar y cuidar durante la reanimación y los procedimientos quirúrgicos.

Primero, el manejo de la vía aérea. Esto en los pacientes con trauma facial está afectado por la posibilidad de deformidad o de sangrado que puede disminuir la permeabilidad de la vía aérea o dificultar su manejo. En este momento debemos diferenciar tres posibles escenarios:

- Primero que el paciente tenga trauma facial pero que no esté comprometida la vía aérea. Este paciente debe ser evaluado cuidadosamente y observado en las siguientes horas para asegurarse de que no progrese a una dificultad respiratoria por inflamación o un hematoma en cuello no detectado inicialmente.
- Segundo, que el paciente tenga dificultad respiratoria pero pueda ser sometido a una intubación oro o nasotraqueal.
- Tercero, que la lesión impida una intubación tradicional y que haga necesario otros procedimientos como cricotirotomía, traqueostomía o intubación directa de la tráquea a través de la herida.

¿Cuándo intubar a un paciente?, la primera indicación de intubar a un paciente es cuando dudamos si lo deberíamos hacer o no, esto lo que quiere decir es que es mejor siempre ir un paso más adelante para proteger la vida del paciente. Cuando la vía aérea es difícil de visualizar, ya sea por deformidad producto del trauma, por la complexión del paciente o por alta sospecha de lesión cervical, el uso del fibronasolaringoscopio como ayuda para la intubación está indicado. En algunas oportunidades se hará necesario reducir manualmente las fracturas del maxilar superior o de la mandíbula para poder colocar el tubo. La aspiración de la sangre o de las secreciones acumuladas en la faringe después del trauma es fundamental para disminuir el riesgo de bronco aspiración y de complicaciones infecciosas.

La traqueostomía no es un procedimiento de urgencia por la alta complejidad y preparación que se requiere para realizarla. La cricotirotomía en cambio es un procedimiento sencillo que puede ser realizado durante la emergencia mientras se estabiliza el paciente (ver Capítulo XXV).

El sitio a donde vamos a llegar es la subglotis, justo por debajo de la comisura anterior, lejos de los grandes vasos del cuello. Esto no quiere decir que no haya posibilidad de complicaciones, pero este sitio es el que menos complicaciones puede presentar. Con este procedimiento no esperamos una ventilación 100% adecuada, pero si ganar tiempo en la oxigenación del paciente para llevarlo a un procedimiento definitivo. La cricotirotomía debe ser cambiada a traqueostomía o a intubación oro o nasotraqueal en las primeras 48 horas para evitar complicaciones.

Una vez la vía aérea esté asegurada se procede al control del sangrado. Los traumatismos faciales pueden provocar hemorragias graves que amenacen la vida del paciente. Se pueden controlar con la compresión, colocación de pinzas, ligaduras o taponamientos. En algunos casos puede ser necesario el taponamiento de la cavidad nasal y de los senos maxilares. La colocación de pinzas hemostáticas debe ser muy cuidadosa por el alto riesgo de lesionar estructuras importantes si esta maniobra se realiza indiscriminadamente.

El volumen sanguíneo efectivo circulante se debe evaluar para indicar si se requiere su reemplazo. La aspiración tráqueo bronquial de sangre se debe sospechar si ha habido alteración de la conciencia o compromiso del mecanismo de la deglución y de protección laríngea.

Cuando el paciente se encuentre hemodinámicamente estable, se procederá a examinar la cara mientras se realizan los estudios de los diferentes sistemas. Las heridas faciales deben lavarse, desbridarse mínimamente y protegerse con compresas estériles, o sus bordes se deben aproximar con alguna sutura bien colocada. Estas medidas limitan la posterior contaminación.

Las laceraciones faciales con sangrado activo, se controlan mejor mediante compresión directa. La exploración a ciegas o los pinzamientos sin observación directa pueden producir lesiones vasculares y nerviosas importantes. Debe tenerse presente que las ramas del nervio facial se encuentran muy cerca de las ramas arteriales y en algunos sitios de la cara son muy superficiales.

Las fracturas faciales pueden estar relacionadas con grandes deformidades o limitaciones funcionales. En el tercio superior, la posibilidad de fracturas de la base del cráneo con fístulas de LCR o exposición de materia encefálica y la posibilidad de lesiones de la órbita.

En el tercio medio los traumas pueden producir fracturas del complejo maxilar, malar, que se clasifican como fracturas Le Fort tipo I, II y III.

En el tercio inferior de la cara, las fracturas de la mandíbula se pueden asociar a hematomas y grandes edemas del piso de la boca que pueden producir dificultad respiratoria.

Los huesos de la cara están organizados alrededor de los ojos, las fosas nasales y la boca permitiendo que las fuerzas de los traumas se distribuyan disminuyendo la posibilidad de lesiones en estos sitios. Esta distribución de las fuerzas se realiza gracias a porciones engrosadas de los huesos faciales que se llaman pilares. Los pilares se pueden clasificar en horizontales, como los rebordes supra e infraorbitarios y las arcadas dentarias, y los verticales como las suturas frontomales, frontonasomaxilares y maxilomales.

Gracias a estos pilares y a los senos paranasales, cavidades de aire dentro de los huesos faciales, la fuerza de los traumas se distribuye, produciendo fracturas y colapsos del hueso pero sin comprometer los órganos antes mencionados.

La semiología del trauma facial es muy variada y está relacionada con la intensidad del trauma y el tipo del impacto. En lesiones grandes por avulsión o por armas de fuego las estructuras lesionadas se vuelven evidentes. La pérdida o alteración de los contornos óseos, la presencia de equimosis, la mala posición de los globos oculares, la disminución o limitación funcional en los ojos y la nariz, los cambios en la oclusión y el dolor son signos y síntomas que nos deben hacer buscar lesiones más profundas.

Pilares faciales

Porcio

- Reborde Supraorbitario.
- Reborde Infraorbitario.
- Arcada Dentaria.
- Pilar Fronto Cigomático.
- Pilar Naso Maxilar.
- Pilar Maxilo Malar.

Clasificación FX Tercio Medio

1. Complejo Orbito-Cigomático

- No desplazadas.
- FX segmentaria del anillo.
- FX en bloque.
- FX fragmentaria.

2. Naso Orbito Etmoidales

- Fragmento Central.
- Fragmento sin desinserción LCM.
- Conminución y desinserción LCM.

3. Orbita Interna

- Lineal, cascara de huevo, sin defecto.
- 1 Pared (PISO), BLOW IN Y BLOW OUT.
- Complejas, 2 O + Paredes, (KEY AREA).

4. Combinadas

- Compleja

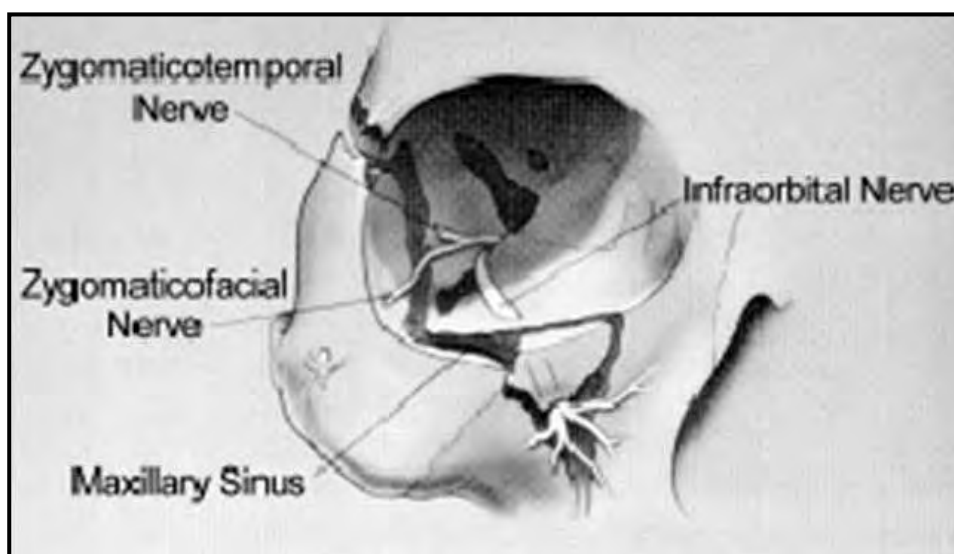


Figura XXII. 1

Distribución nerviosa en la órbita, importante el diagnóstico en trauma orbitario

Fuente: Hwang K: Cutaneous distribution of infraorbital nerve. J Craniofac Surg, 2004, 15:1, 1-5

Fracturas cigomáticas

Fracturas de hueso malar

El hueso malar es el amortiguador principal del esqueleto en el tercio medio; forma la eminencia malar y la prominencia de la mejilla, además forma la porción lateral de la órbita y gran parte de su piso. Su forma es cuadrangular y tiene una apófisis frontal, maxilar, temporal y orbitaria. Arriba se articula con la apófisis angular externa del frontal, con el maxilar superior en la órbita medial, con el temporal en el arco cigomático y con el ala mayor del esfenoides en la parte lateral de la órbita.

Este hueso resulta con frecuencia traumatizado por su disposición lateral saliente, los golpes de intensidad moderada son absorbidos por el hueso y por los tejidos blandos que lo recubren; los traumas severos pueden desarticular el hueso de sus carillas articulares. Generalmente se separa y desplaza hacia abajo, adentro y atrás.

En estas fracturas son frecuentes las equimosis, edema y hematomas periorbitarios. La sensación de tumefacción de la cara y la mejilla es variable por afección del nervio infraorbitario, rama del V par craneano. Si el piso de la órbita está deprimido, el globo ocular puede presentar desplazamiento y deja, cuando la tumefacción desaparece, un párpado superior hundido profundamente. Si la fractura ha alcanzado el seno maxilar puede presentarse epistaxis del mismo lado. Puede haber también, mala oclusión por tumefacción desarrollada alrededor de la apófisis coronoides o por una interferencia directa en la excursión de la coronoides.

Después de realizar el diagnóstico adecuado, se debe realizar la reducción quirúrgica y fijación de los fragmentos fracturados en caso de que sea necesario.

Complejo cigomático – orbitario

Es importante valorar la simetría de las eminencias malares, la depresión de una de éstas nos debe llevar a pensar en la fractura del hueso cigomático o malar. Se deben evaluar los pilares óseos que forma este hueso al unirse con sus homólogos adyacentes. De esta manera la unión frontomalar, el reborde orbitario inferior y el arco cigomático se palpan a través de la piel y el pilar maxilomalar por vía del vestíbulo oral. La hipoestesia en la región del nervio infraorbitario nos debe hacer pensar en una lesión de esta estructura en su recorrido por el piso orbitario.

Fracturas de hueso malar

Knight y north

- GRUPO I. FX de malar no desplazadas, visibles en RX. escasa sintomatología.
- GRUPO II: FX del arco cigomático.
- GRUPO III: FX de malar, desplazamiento abajo y atrás, sin rotación.
- GRUPO IV: FX de malar, desplazamiento, abajo y atrás, con rotación medial.
- GRUPO V: FX con desplazamiento, abajo y atrás, con rotación lateral.
- GRUPO VI: FX Conminutas.

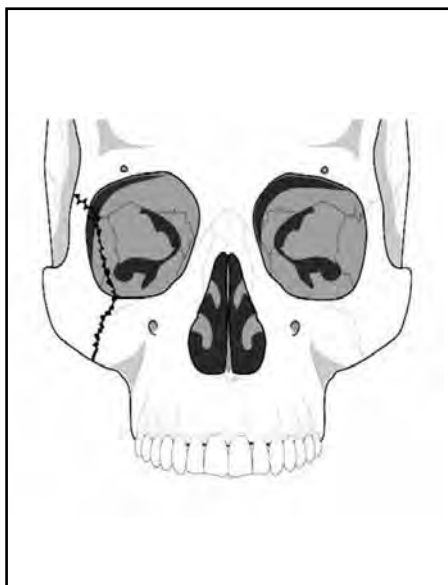


Figura XXII. 2

Esquematación de una fractura malar I

Fuente: Espinosa J. Trauma facial. Acta Colombiana de Otorrinolaringología. 2002

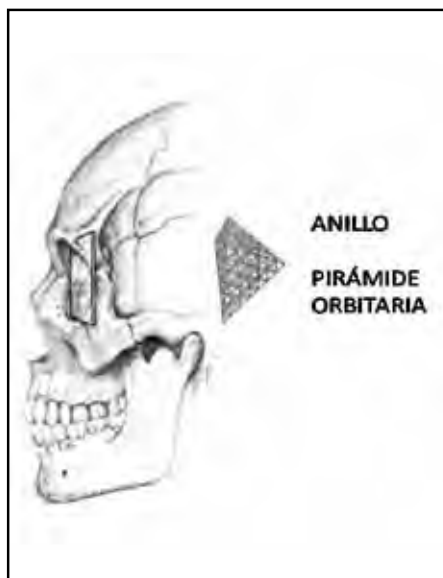


Figura XXII.3

Anillo, pirámide orbitaria

Fuente: Netter: Atlas de Anatomía Humana. Ed Masson. 2001

Ojos

En la valoración ocular se deben tener en cuenta las heridas de los tejidos blandos de párpado, córnea y conjuntiva. El signo de mapache (equimosis periorbitaria bilateral) se encuentra frecuentemente asociado a las fracturas de la base anterior del cráneo. En las heridas del párpado la localización es de vital importancia y es necesario anotar cuidadosamente el sitio, si se compromete el borde libre o si se lesiona el lugar de paso de la vía lagrimal.

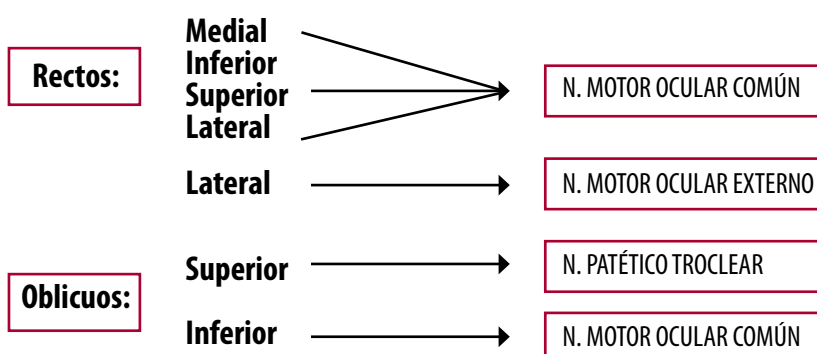
El tono ocular ayudará a definir si hubo herida abierta del ojo.

Es importante anotar la presencia de quemosis (edema conjuntiva), o hemorragia subconjuntival.

El lagrimeo excesivo o epífora orientará hacia el diagnóstico de lesiones de la vía lagrimal.

Los movimientos oculares y la presencia de diplopía en reposo o a las miradas extremas ayudarán a diagnosticar lesiones de los músculos extrínsecos del ojo o de los pares craneanos III, IV y VI comprometidos con esta función.

Elevador del Párpado Superior N. MOTOR OCULAR COMÚN



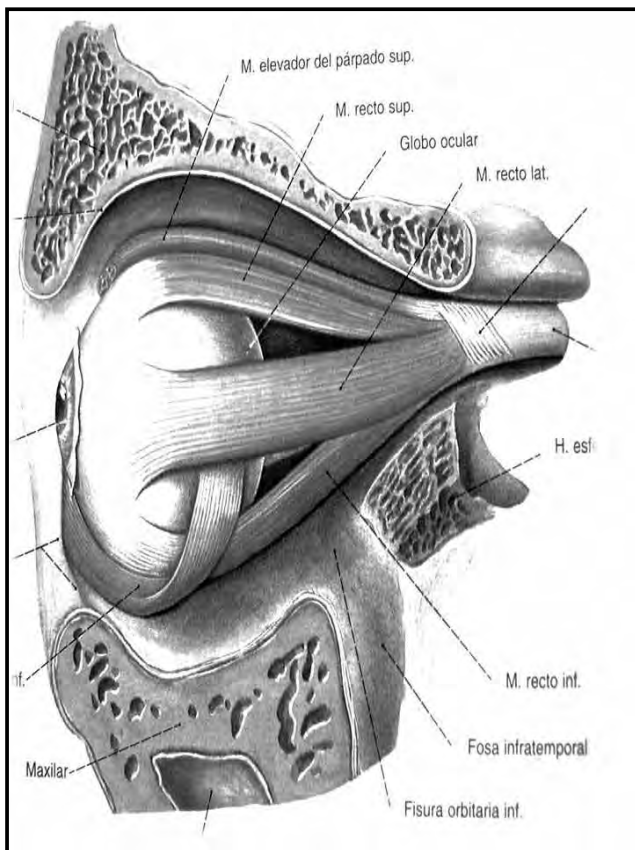


Figura XXII.4
Músculos extraoculares de la órbita
 Fuente: Bouchet: Anatomía Descriptiva Topográfica y Funcional, Ed Panamericana. 1971. Pp 217

La presencia de enoftalmo (hundimiento del globo ocular) alertará sobre la posibilidad de una herida abierta del ojo o una fractura de las paredes orbitarias. El hipoftalmos (descenso del ojo en el eje vertical) puede estar relacionado con fractura del piso de la órbita o con fractura en el sitio donde se insertan los ligamentos suspensorios del globo ocular (tubérculo de Whitnall, ligamento de Lookwood).



Figura XXII.5
Disección en cadáver fresco donde se ubican los ligamentos de la órbita con los tarsos
 Fuente: Netter: Atlas de Anatomía Humana. 2001. Ed MAsón

Ligamentos

Origen: unión de los 2 Tarsos

Inserción lateral: reborde Lateral de la órbita (tubérculo orbital)

Medial: cresta lacral de apófisis ascendente del maxilar

Fracturas orbitarias

Pueden presentarse en forma aislada pero la mayoría de veces se asocian con otras fracturas faciales. Estos pacientes presentan equimosis periorbitaria o heridas alrededor de los ojos. Se deben examinar completamente por el oftalmólogo, para excluir heridas del globo ocular, rupturas y daños en tejidos blandos.

Las órbitas son estructuras óseas simétricas separadas por el espacio interorbitario, éste, está formado por el techo de los senos etmoidales hacia ambos lados y por la placa cribiforme en la parte medial. Las órbitas están por debajo de la fosa craneal anterior y una parte de esa fosa forma el techo de las órbitas. Los globos oculares y sus tejidos extrínsecos están protegidos por los huesos nasales, la espina nasal del hueso frontal y las apófisis frontales del maxilar superior.

Encima están las arcadas supraorbitarias del hueso frontal. Por fuera, las apófisis frontal y cigomática del malar que contribuyen en la formación del reborde orbitario externo. El reborde orbitario inferior se forma con el malar por fuera y el maxilar superior por dentro.

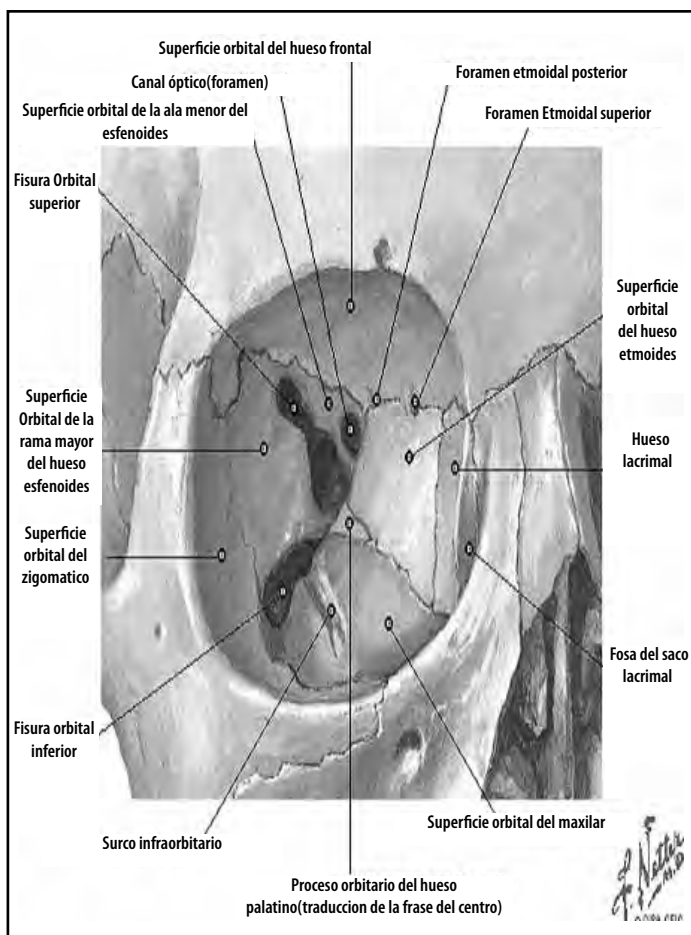


Figura XXII.6

Principales reparos anatómicos de la órbita

Fuente: Netter: Atlas de Anatomía Humana. Ed Masson. 2001

El piso de la órbita es un lugar frecuente de fractura. No tiene una demarcación precisa con la pared interna, pero avanza hacia ella por una inclinación hacia arriba en un ángulo de 45 grados.

Las fracturas del piso orbitario se clasifican en:

- Blow out pura: cuando no hay compromiso del reborde orbitario.
- Blow out impura: con compromiso del reborde orbitario.

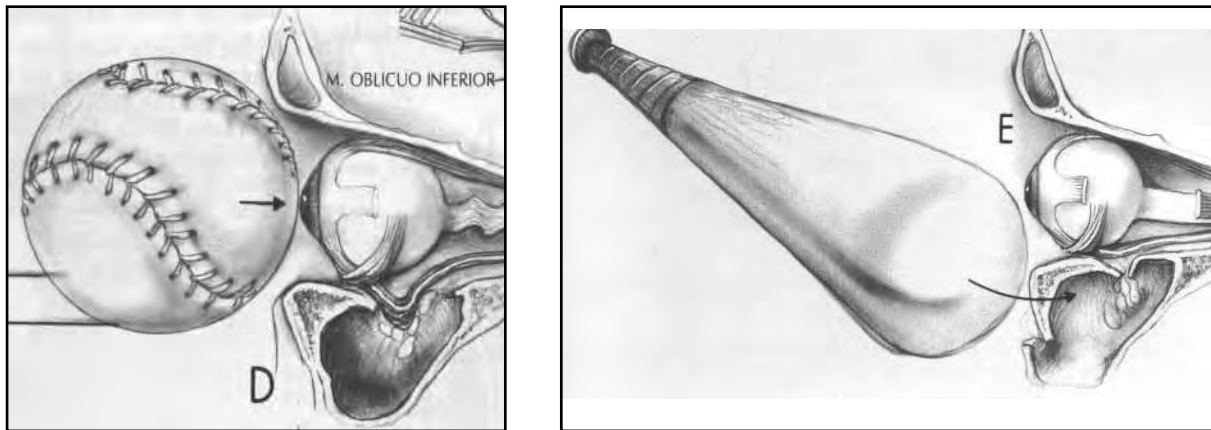


Figura XXII.7

Principales reparos anatómicos de la órbita

Fuente: Fonseca R. Oral and Maxillofacial Trauma. 3rd Edition. Ed Elsevier.
1997. Vol 1 Pp 671-674

Fracturas nasales

Fracturas de los huesos y cartílagos nasales

La nariz es una pirámide triangular compuesta por estructuras óseas y cartilaginosas que sostienen la piel, los músculos, la mucosa, los nervios y los vasos. El tercio superior de la nariz está sostenido por hueso y los dos tercios inferiores por la relación de los cartílagos laterales superior e inferior y el septum nasal.

Según el impacto y la dirección e intensidad de la fuerza, se producen diferentes tipos de fracturas en los huesos propios nasales. Las fuerzas laterales son las causantes de la mayor parte de las fracturas nasales. Las fracturas y dislocaciones del cartílago septal pueden aparecer en forma independiente o concomitante con las fracturas de la pirámide nasal. En los traumas más graves el septum se fractura adoptando muchas veces una forma en C, en la que el septum se fractura y disloca del surco del vómer y del maxilar.

El tratamiento de este tipo de fracturas inicialmente consiste en: control del sangrado nasal, verificar la presencia de hematoma septal el cual debe drenarse y formulación de antiinflamatorios. En algunas ocasiones es recomendable esperar para decidir el manejo definitivo una vez haya mejorado la inflamación y el defecto sea más aparente.

Fracturas naso orbito etmoidales

Es un conjunto de fracturas en la parte central del tercio medio facial y que compromete los huesos nasales, el proceso frontal del maxilar y los huesos etmoidales, también llamado "complejo naso-órbito-etmoidal". Cualquier trauma que comprometa el tercio medio facial debe hacer sospechar daño estructural del complejo. Frecuentemente se encuentran asociadas a otras fracturas faciales y a traumas multi-sistémicos complicados.

La región Naso órbito etmoidal tiene una baja resistencia a una fuerza frontal directa por lo que el resultado del trauma es una impactación posterior y conminución del etmoides. La región está enmarcada por un componente nasal externo robusto y un reborde orbitario medial y el extremadamente frágil complejo etmoidal y pared medial antral. La frágil lámina perpendicular del etmoides, junto con las celdillas etmoidales, son fácilmente aplastadas. Por último el desplazamiento posterior remueve el soporte del dorso nasal.

La identificación de las fracturas NOE se basa en dos pilares diagnósticos que son los hallazgos clínicos y los escanográficos.

El edema difuso y la equimosis iniciales pueden hacer difícil su diagnóstico. Menos frecuentemente el edema puede estar localizado en la región nasal y periorbitaria.

Las laceraciones de la cara deben ser bien examinadas en especial las que comprometen el canto medial, para descartar la lesión de sus ligamentos y del aparato lacrimal. Puede presentarse además hemorragia subconjuntival y periorbitaria.

En algunas ocasiones se encuentra una pérdida significativa de altura nasal, aplanamiento del dorso con sobre proyección nasal de la punta compensatoria (ángulo nasolabial obtuso).

Al examen intranasal puede haber un septum nasal flejado y colapsado debajo del dorso, con una mucosa engrosada y congestiva.

La distancia intercantal normal para hombres es de 33-34 mm, y para mujeres entre 32-34 mm.

Se debe evaluar la agudeza visual, movimientos extra oculares, simetría de la reacción pupilar, campos visuales y por último la presencia de enoftalmos, distopía y diplopía.

La epífora ya sea inicial o tardía al trauma es indicativo de obstrucción del aparato lagrimal.

Fístulas de LCR y alteraciones del olfato pueden ser encontradas asociadas a la fosa craneal anterior.

Por último la mejor forma de realizar un diagnóstico de fracturas NOE, es mediante la palpación, encontrando crepitación e inestabilidad ósea del área, especialmente si utilizamos la técnica de palpación bimanual con uso de una pinza de Kelly intranasal y así probar la movilidad del complejo.

La ayuda imagenológica de elección es la tomografía computarizada porque nos muestra con detalle las estructuras óseas y tejidos blandos del complejo naso órbito etmoidal y de otros tercios faciales, y así identificar otras fracturas asociadas.

Para este efecto se puede emplear la ventana ósea y la ventana de tejidos blandos, tanto con cortes axiales como coronales. El primero debe iniciar desde la parte más alta del cráneo para pasar a través de cerebro, el seno frontal, órbitas, hasta llegar a los alvéolos maxilares.

La simetría es importante en todas las proyecciones, debido a que esto nos permitirá comparar el lado opuesto y cuantificar el desplazamiento.

Las fracturas de las tablas anterior y posterior del seno frontal están asociadas frecuentemente a las fracturas del complejo naso-órbito-etmoidal y serán evidenciados en los cortes axiales.

Los cortes coronales son también básicos para el diagnóstico de fracturas del tercio medio facial. Estos cortes deberán ser realizados desde puente nasal hasta el ápex orbitario, ayudando de esta forma a evaluar el estado del piso de la órbita en su unión con la pared medial.

FX NOE

NOE (Clasificación de Leipziger y Manson)

- a. **Fragmento central:**
Fx nasoetmoidal sin desplazamiento, el canto esta adherido al unguis, no aumenta distancia intercantal.
- b. **Fragmento sin desinserción ligamento cantal medial:**
Fx nasoetmoidal con desplazamiento uni o bilateral, el canto esta adherido al unguis, hay aumento de la distancia intercantal.
- c. **Conminución y desinserción ligamento cantal medial:**
Conminuta con desinserción del canto uni o bilateral.

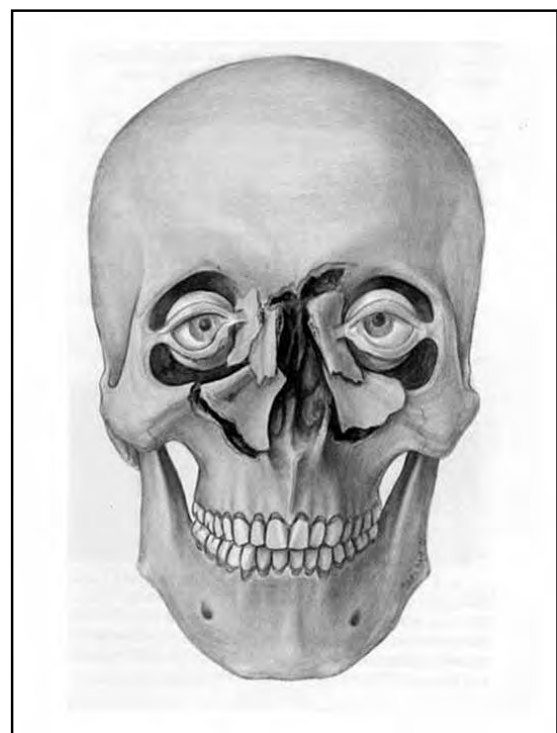


Figura XXII.8

Esquematización de fracturas naso orbito etmoidales

Fuente: Peterson. Principles of Oral and Maxillofacial Surgery.
2nd edition. 2004. Decker. Pp 492-508

Clasificación de FX NOE

Fractura con fragmento único central, donde se encuentra preservada la inserción del ligamento cantal medial. Puede ser unilateral, bilateral, completo e incompleto.

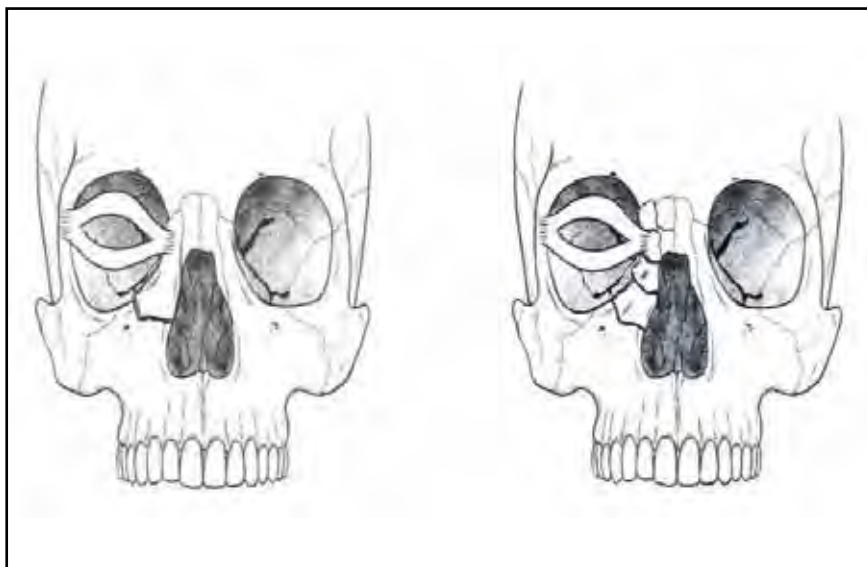


Figura XXII.9

Fracturas naso orbo etmoidales tipo I.

Fuente: Leipziger LS, Manson PN: Nasoethmoidal orbital fractures. Current concepts and management principles. Clin Plast Surg 1992;19: 167-193.

Fractura naso orbito etmoidal tipo I incompleta Las fracturas incompletas son aquellas desplazadas en el reborde infraorbitario pero retienen continuidad del periostio a nivel del proceso angular interno del frontal.

En la completa en cambio el periostio pierde continuidad desplazando segmento en sentido caudal y lateral.

Según lo mencionado anteriormente estas fracturas pueden ser unilaterales y bilaterales, llamándose a estas últimas fracturas monobloque donde no se necesita cantopexia debido a la continuidad ósea a través de la línea media.

Clasificación FX NOE

TIPO II:

Son fracturas completas unilaterales o bilaterales. Segmento único o con conminución externa a la inserción del ligamento cantal medial, encontrándose adherido a algún fragmento óseo de buen tamaño.

TIPO III:

Conminución del fragmento central que compromete la inserción del ligamento cantal medial, con una línea de fractura que pasa justo por debajo de éste. Rara vez se encuentra avulsionado, generalmente se encuentra adherido a varios fragmentos muy pequeños.

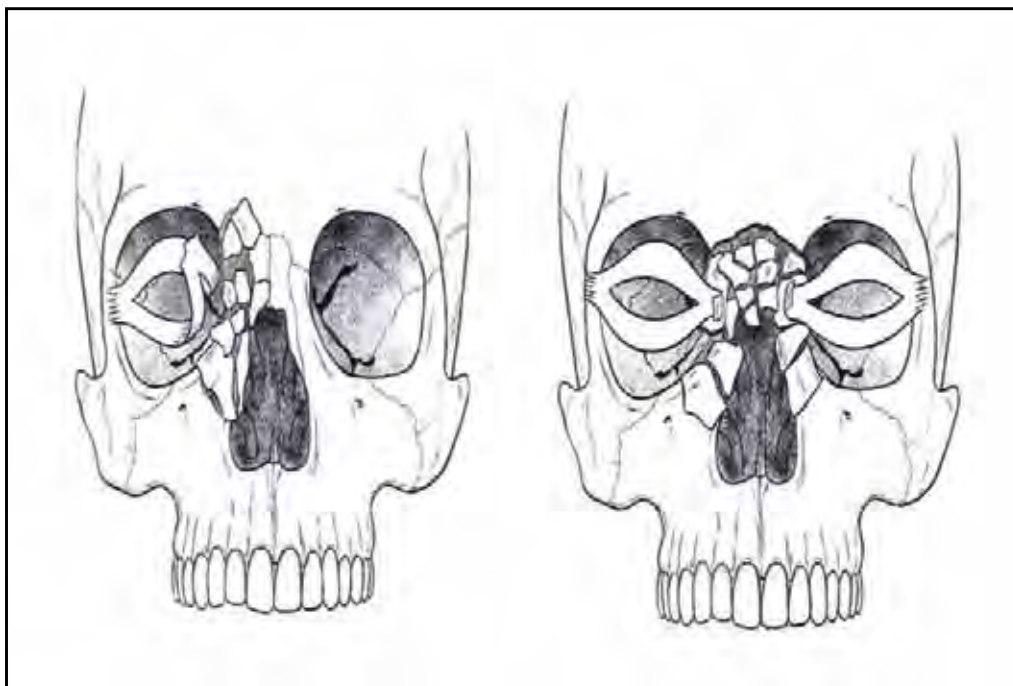


Figura XXII.10

Fracturas naso orbo etmoidales tipo II y III

Fuente: Leipziger LS, Manson PN: Nasoethmoidal orbital fractures. Current concepts and management principles. Clin Plast Surg 1992;19: 167-193.

FX Maxilar Superior

Fractura del maxilar superior

Las fracturas del maxilar superior son mucho menos frecuentes que las de la mandíbula, el malar o la nariz. El maxilar superior forma una gran parte de la estructura del tercio medio facial, se encuentra fijado al cráneo a través del arco cigomático y en su parte medial por la zona naso-etmoidal.

Hay un sistema vertical y horizontal de sostén, compuesto por una zona espesa de hueso que forma una compleja arquitectura y estructura en donde se acomodan los diferentes huesos en una masa capaz de resistir grandes fuerzas.

El maxilar superior consiste en un cuerpo y cuatro apófisis: frontal, cigomática, palatina y alveolar. El cuerpo del hueso contiene el seno maxilar, el cual es fracturado frecuentemente en los traumatismos faciales. Los nervios de los dientes atraviesan la pared del hueso y el nervio infraorbitario pasa por el conducto del mismo nombre, para inervar los tejidos blandos del labio superior y la parte lateral de la nariz, la mejilla y el párpado inferior.

Las fracturas del maxilar por lo general son el resultado de un impacto directo sobre el hueso. Estas varían desde lesiones simples de la apófisis alveolar hasta fracturas conminutas de todo el tercio medio facial. La contracción muscular es menos importante en el desplazamiento de estas fracturas. Los músculos insertados en el maxilar superior son los de la expresión facial, por delante y los pterigoideos por detrás. Los de la expresión facial desarrollan poca fuerza e influyen poco en desplazamiento de los fragmentos fracturados. En las fracturas de Le Fort, el sistema naso-lagrimal puede estar comprometido en los segmentos fracturados.

LE FORT I

Fracturas transversales de Guerin o de Le Fort I: ubicadas por encima de los ápices dentarios alcanzan en un solo bloque toda la apófisis alveolar, la bóveda palatina y la apófisis pteriogoides. La fractura cruza la base del seno maxilar y el piso de la apertura piriforme.

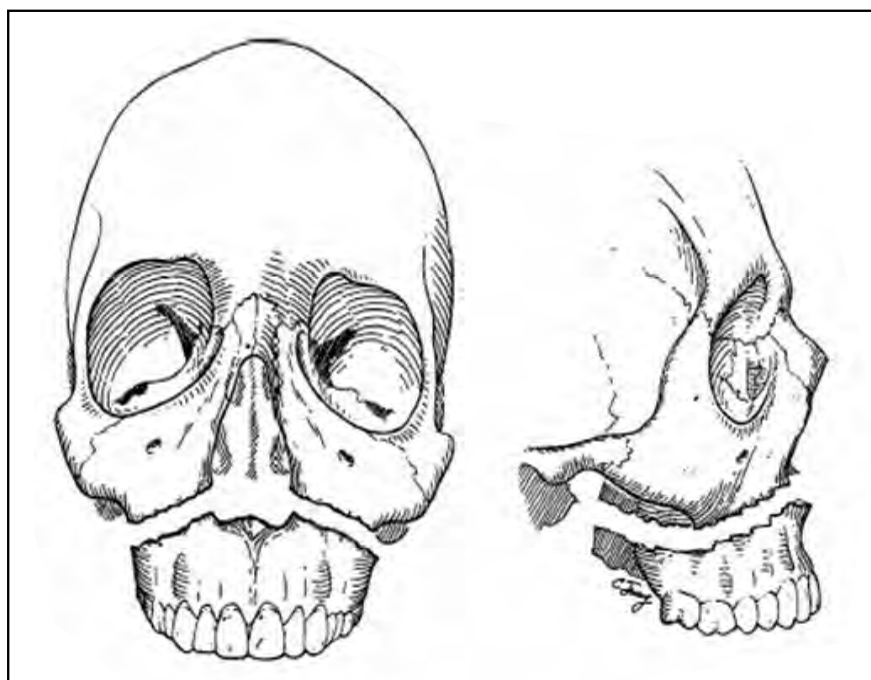


Figura XXII.11

Trazo de fractura tipo Le Fort I

Fuente: Fonseca R: Le Fort Fractures Diagnosis and Treatment. Ed. Elsevier. 1997. 3rd edition. Vol 1 650- 653

LE FORT II

Fracturas piramidales o Le Fort II: comienza por fuera sobre el nivel de las raíces dentarias y se extiende a través de la placa pterigoidea igual que en las Le Fort I. Al ir hacia la línea media la fractura tiende a comprometer la pared medial de la órbita, extendiéndose a lo largo de la nariz para separar un segmento maxilar en forma piramidal de las estructuras craneales superiores y faciales mediales.

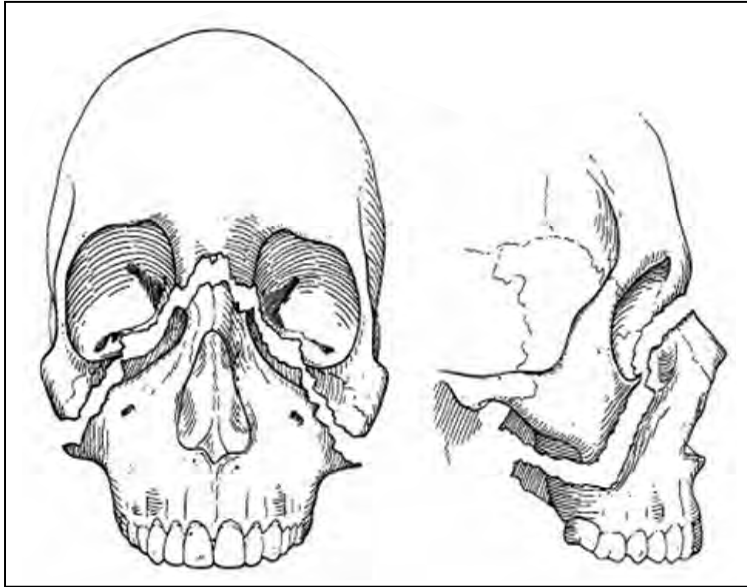


Figura XXII.12
Trazo de fractura tipo Le Fort II
 Fuente: Fonseca R: Le Fort Fractures
 Diagnosis and Treatment.
 Ed. Elsevier. 1997. 3rd edition.
 Vol 1 654- 655

LE FORT III

Disyunción cráneo-facial o Le Fort III: puede aparecer cuando la fractura se extiende a través de la sutura frontomalar y nasofrontal, cruzando la órbita y causando una separación completa de la estructuras faciales medias y el cráneo.

Otras fracturas son verticales o sagitales del maxilar superior. En las sagitales se secciona el hueso en un plano anteroposterior, la fractura termina adelante entre los dos dientes incisivos y generalmente se asocia con otras fracturas del maxilar.

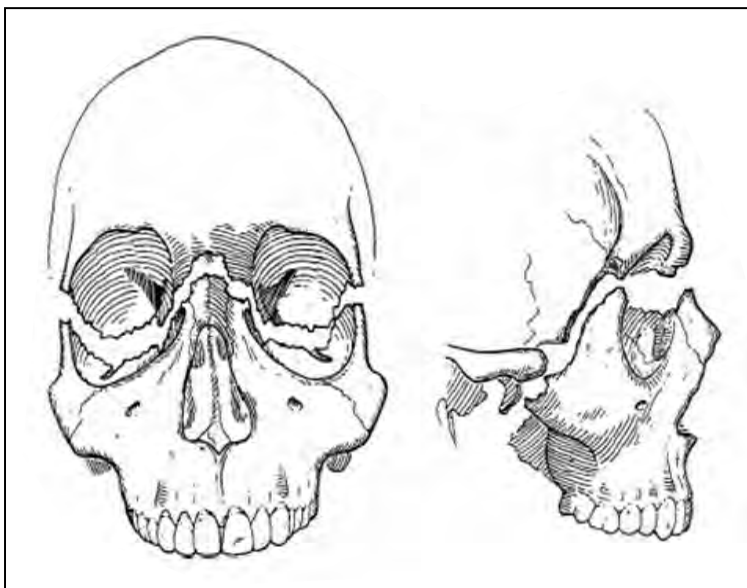


Figura XXII.13
Trazo de fractura tipo Le Fort III
 Fuente: Fonseca R: Le Fort Fractures
 Diagnosis and Treatment.
 Ed. Elsevier. 1997. 3rd edition.
 Vol 1 665- 667

A. Fracturas mandibulares

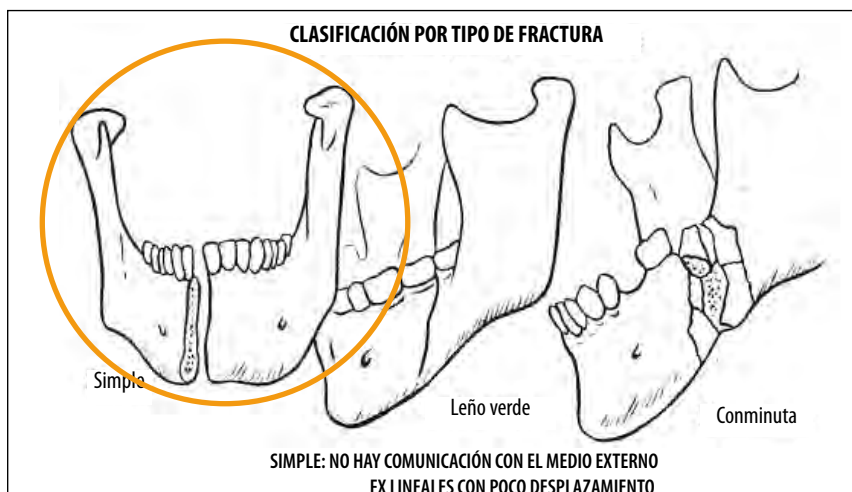
La mandíbula es uno de los huesos faciales que con mayor frecuencia se fractura, es un hueso móvil, en forma de U, compuesto de un segmento horizontal y dos verticales. El segmento horizontal presenta una sínfisis central y dos cuerpos laterales. Los segmentos verticales forman dos ramas que se unen al cráneo por las articulaciones tèmpero-mandibulares. Las zonas de debilidad mandibular son: cuerpo, ángulos y cuellos condilares.

Las fracturas se producen más frecuentemente en las áreas desdentadas. Al producirse una fractura, el desplazamiento de los segmentos resulta influido por la tracción de los músculos que se fijan en cada segmento.

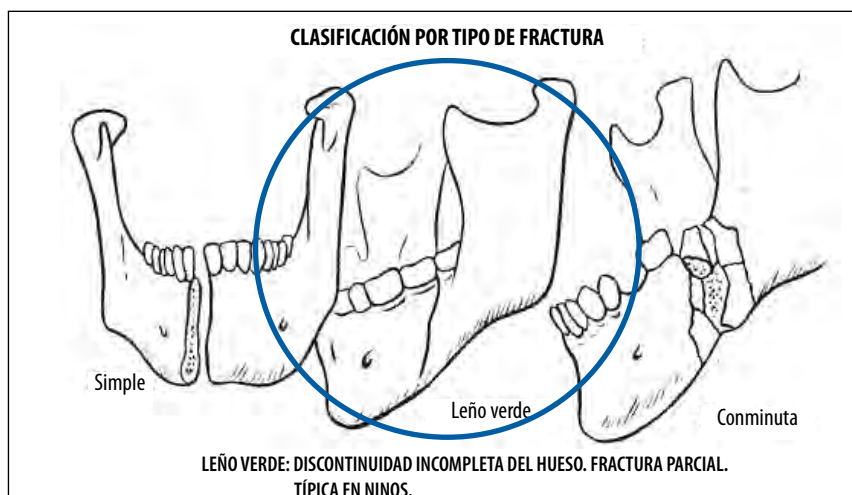
Clasificación

De acuerdo con su localización, la condición dental, la dirección del trazo de fractura y sus posibilidades de tratamiento, la presencia de traumas complejos de piel o mucosa y las características del tipo de fractura.

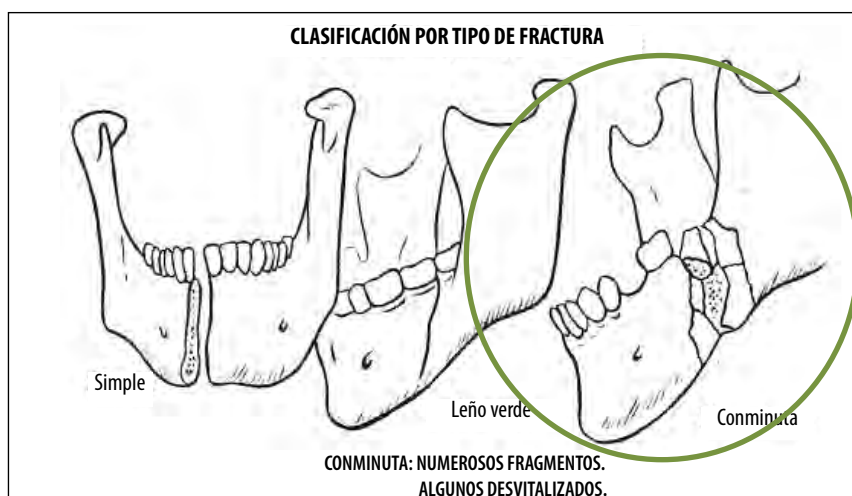
1. Fracturas horizontales: la línea de fractura lleva una dirección horizontal.
2. Fracturas verticales: la línea de fractura lleva una dirección vertical.
3. Fractura favorable: línea de fractura que debido a su dirección y a su relación con la tracción ejercida por los músculos tiene poca posibilidad de desplazamiento de los fragmentos.
4. Fractura desfavorable: línea de fractura que debido a su dirección y a su relación con la tracción ejercida por los músculos tiene gran posibilidad de desplazamiento de los fragmentos.
5. Fracturas en leño verde: hay una discontinuidad incompleta del hueso. La estructura ósea puede estar torcida o fracturada parcialmente, son las típicas fracturas que se encuentran en los huesos de los niños.
6. Fracturas simples o cerradas: no hay comunicación con el medio externo, la fractura es lineal y hay poco desplazamiento.
7. Fracturas compuestas o abiertas: con comunicación con el ambiente externo. Compromiso de piel o mucosa oral.
8. Fracturas complejas: que presentan fragmentos múltiples con líneas de fractura en diferentes direcciones. Se producen en traumatismos severos.
9. Fracturas conminutas: Donde hay numerosos fragmentos pequeños, algunos de éstos pueden estar desvitalizados.
10. Fracturas impactadas: en donde las puntas óseas se encuentran encajadas unas en otras y mantienen la posición.

**Figura XXII.14****Fractura Mandibular Simple según su trazo**

Fuente: Peterson. Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 2nd edition. 2004. Decker. Pp 401 - 433

**Figura XXII.15****Fractura Mandibular en Leño Verde según su trazo**

Fuente: Peterson. Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 2nd edition. 2004. Decker. Pp 401 - 433

**Figura XXII.16****Fractura Mandibular Conminuta según su trazo**

Fuente: Peterson. Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 2nd edition. 2004. Decker. Pp 401 - 433

Clasificación

Kazanjian y Converse

Según la presencia o ausencia de dientes a los lados de la línea de fractura:

- Clase I: se encuentran dientes a ambos lados de la fractura, estos pueden ser usados para ayudar en la reducción de la fractura.
- Clase II: donde los dientes están presentes solo en un lado de la línea de fractura, los dientes superiores pueden ayudar en la reducción de la fractura.
- Clase III: los fragmentos óseos no contienen dientes a los lados de la línea de fractura.

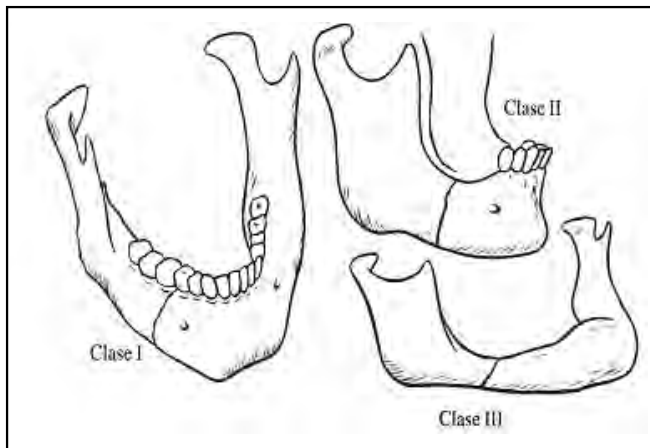


Figura XXII.17
Fracturas mandibulares según la presencia o no de dientes en el trazo de la línea de fractura

Fuente: Peterson. Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 2nd edition. 2004. Decker. Pp 401 - 433

Según la localización las fracturas:

- Sinfisarias y parasinfisarias.
- De cuerpo mandibular.
- De rama mandibular.
- De coronoides.
- Subcondilar.
- Alveolar

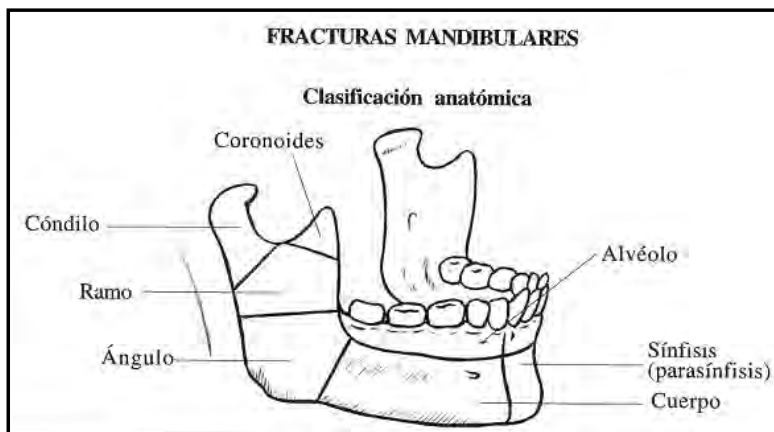


Figura XXII.18

Clasificación anatómica de Fracturas Mandibulares

Fuente: Peterson. Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 2nd edition. 2004. Decker. Pp 401 - 433

Concepto de estabilidad:

La favorabilidad de una fractura depende del trazo de la misma con respecto a la fuerza que ejerce el músculo de acuerdo a su inserción.

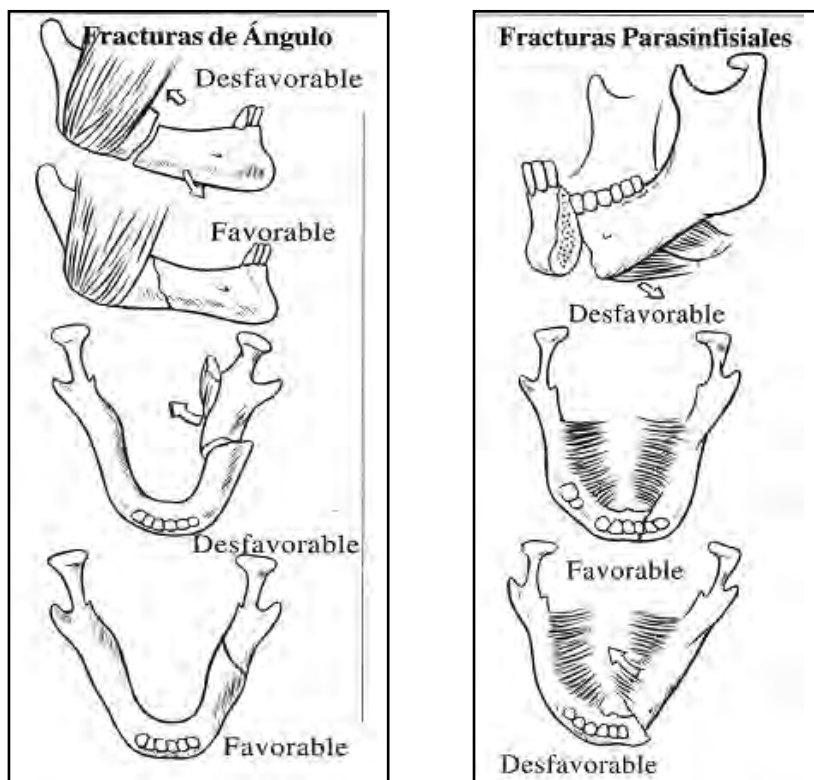


Figura XXII.19

Conceptos de favorabilidad y desfavorabilidad de las fracturas mandibulares.

Fuente: Peterson. Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 2nd edition. 2004. Decker. Pp 401 - 433

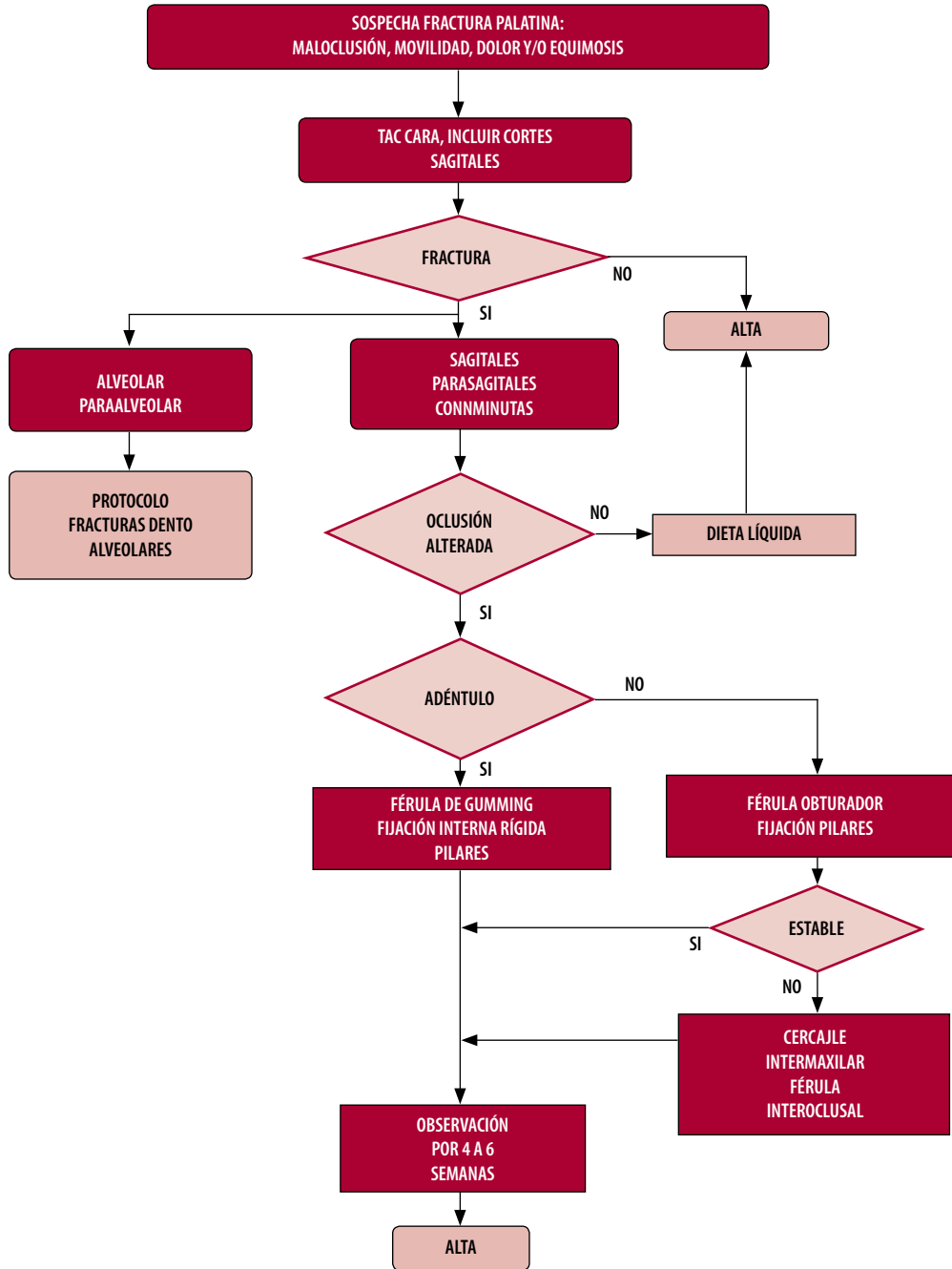
Otros factores que influyen en el desplazamiento son:

- La Presencia ó ausencia de dientes alrededor de los segmentos fracturados.
- Tejidos blandos a nivel del sitio de fractura.
- Fracturas de estructuras alveolares.

Manejo de las fracturas faciales

Para el manejo de las fracturas faciales tomamos como referencia las guías de manejo del Grupo Integrado De Trauma Facial (GIFT) del Hospital Militar Central en Bogotá, Colombia. Este grupo esta integrado por los Servicios de Cirugía Oral y Maxilofacial, Otorrinolaringología y Cirugía Plástica del mismo hospital. En el año 2002 se realizaron los primeros protocolos de manejo para pacientes traumatizados basados en revisiones de literatura y en la amplia experiencia en el tratamiento de pacientes con trauma facial. En los últimos se van revisado y actualizado estas guías de manejo y se anexan los algoritmos que utilizamos en el Hospital. Se dividió el manejo por regiones anatómicas buscando una forma de simplificar y orientar al tratante de forma clara y precisa el manejo de estos pacientes.

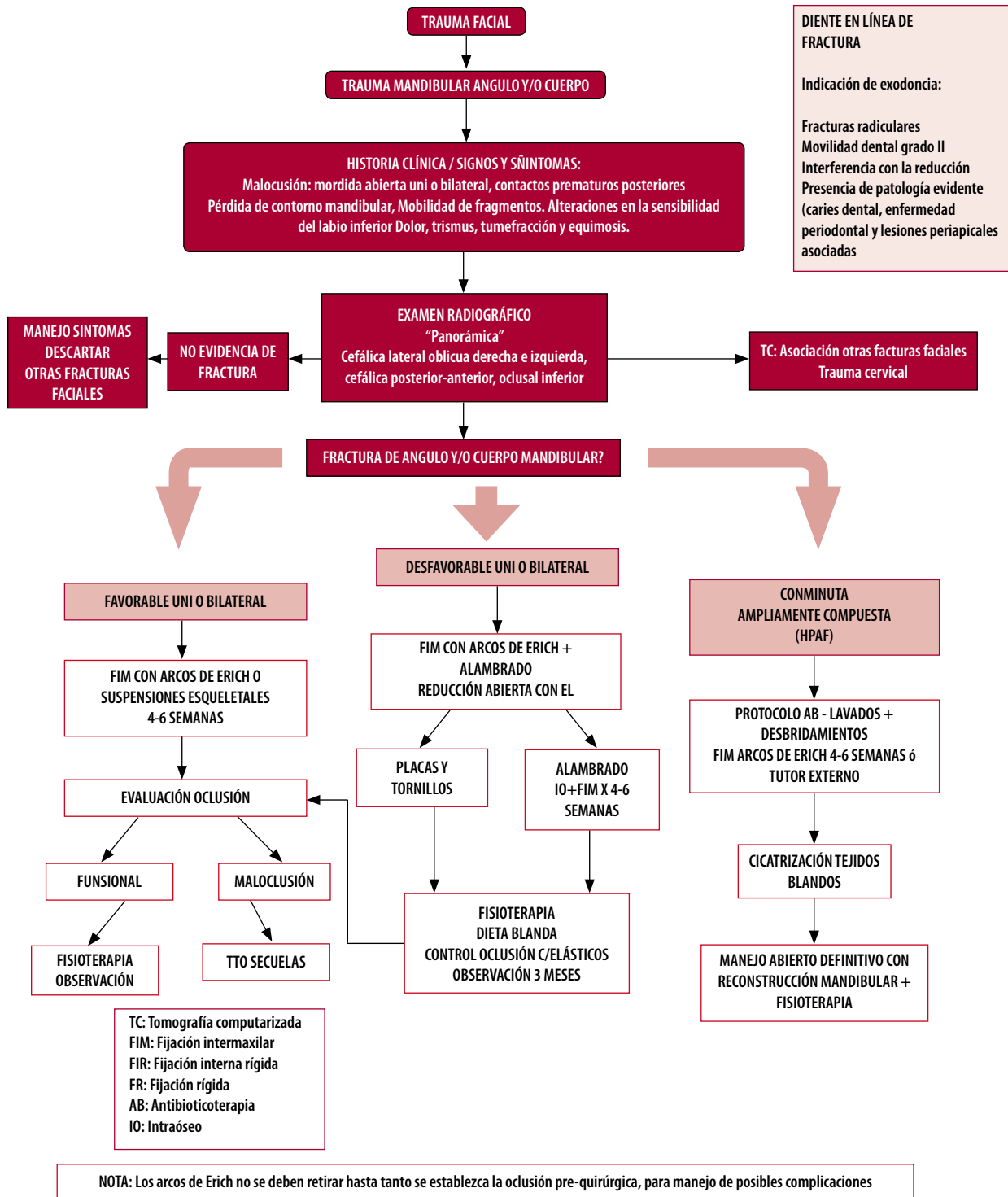
PROTOCOLO DE MANEJO DE FRACTURAS DE PALADAR



Fuente:

Amador E, Rojas A: Protocolos del Hospital Militar Central para el manejo del trauma facial: segunda entrega: tercio inferior. Revista de la Asociación Colombiana de Cirugía Maxilofacial. 2004: 1, 1

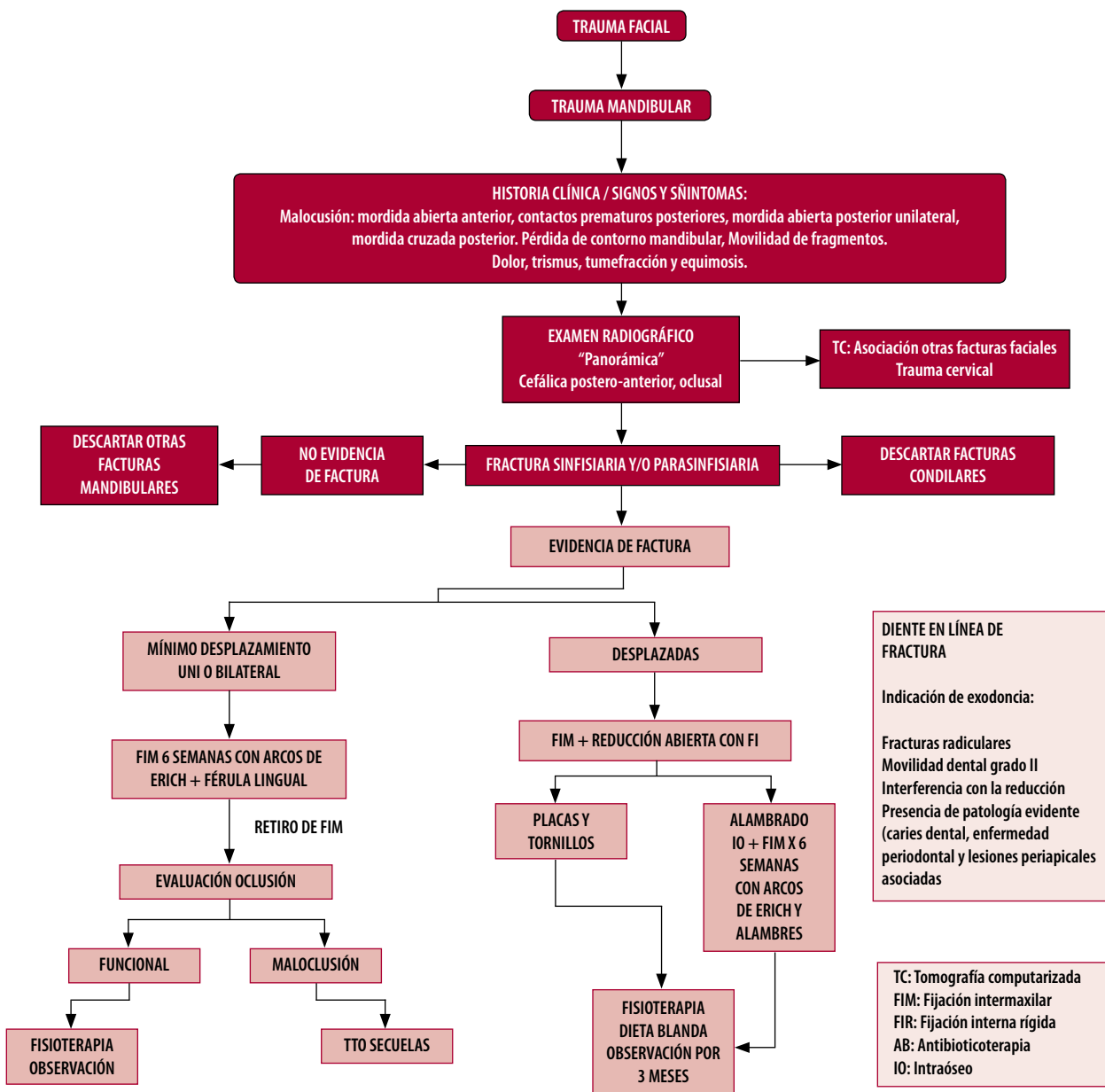
PROTOCOLO DE FRACTURAS DE ANGULO Y CUERPO MANDIBULAR



Fuente:

Amador E, Rojas A: Protocolos del Hospital Militar Central para el manejo del trauma facial: segunda entrega: tercio inferior. Revista de la Asociación Colombiana de Cirugía Maxilofacial. 2004: 1, 1

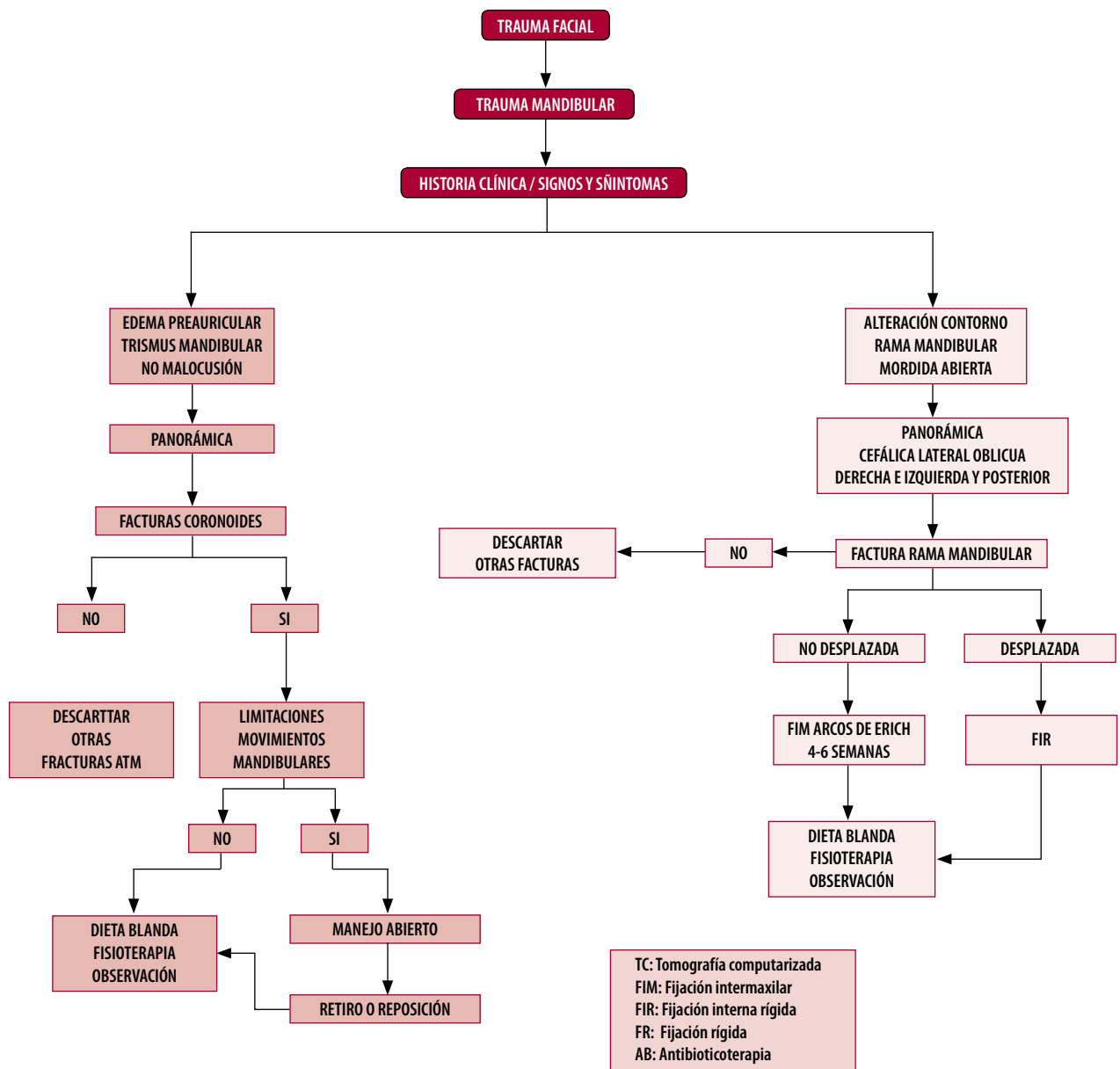
PROTOCOLO DE FRACTURAS DE SINFISIS Y PARASINFISIS MANDIBULAR



Fuente:

Amador E, Rojas A: Protocolos del Hospital Militar Central para el manejo del trauma facial: segunda entrega: tercio inferior. Revista de la Asociación Colombiana de Cirugía Maxilofacial. 2004: 1, 1

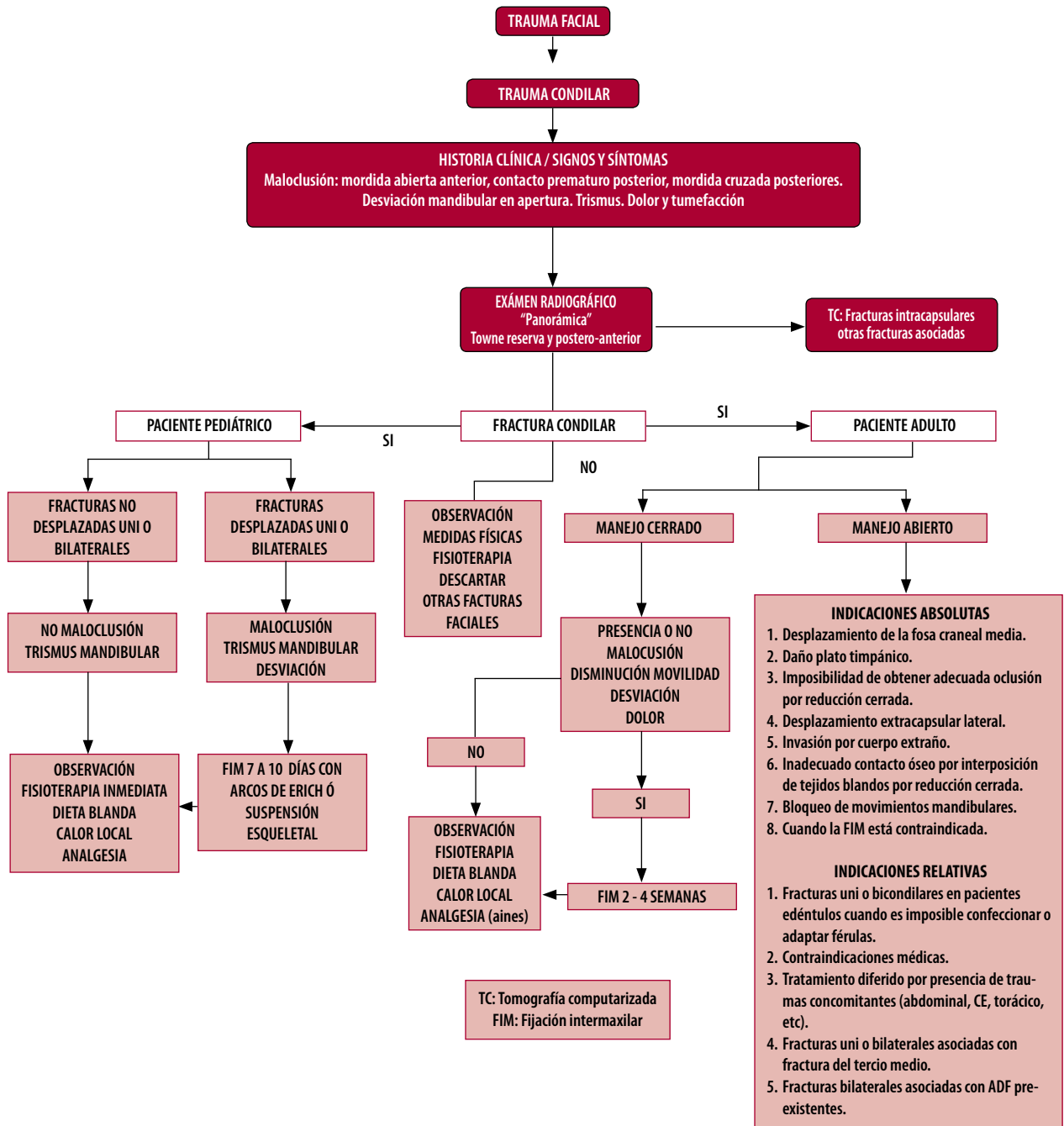
PROTOCOLO DE FRACTURAS DE RAMA MANDIBULAR



Fuente:

Amador E, Rojas A: Protocolos del Hospital Militar Central para el manejo del trauma facial: segunda entrega: tercio inferior. Revista de la Asociación Colombiana de Cirugía Maxilofacial. 2004: 1, 1

PROTOCOLO DE FRACTURAS DE CONDILO MANDIBULAR

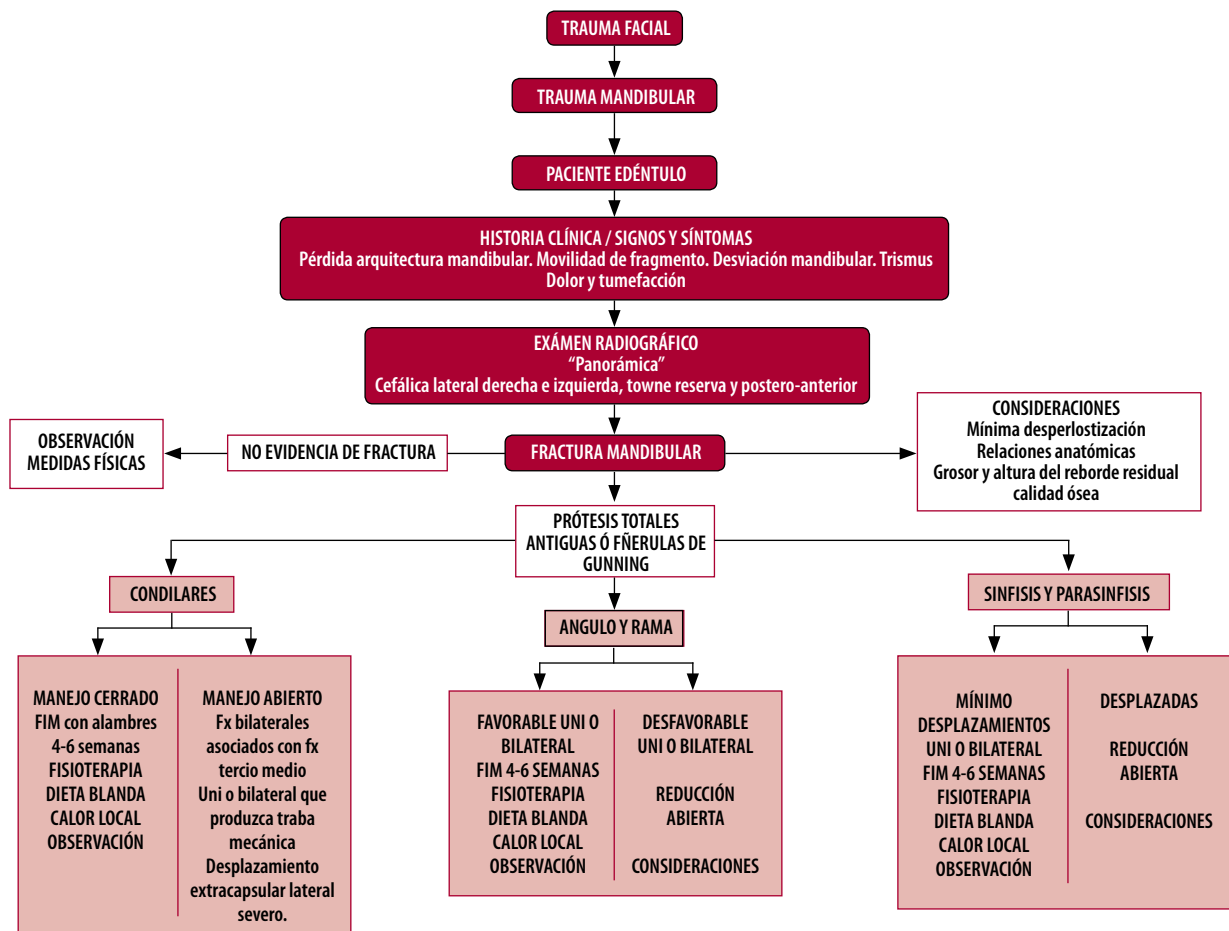


NOTA: Los arcos de Erich no se deben retirar hasta tanto se establezca la oclusión pre-quirúrgica, para manejo de posibles complicaciones.

Fuente:

Amador E, Rojas A: Protocolos del Hospital Militar Central para el manejo del trauma facial: segunda entrega: tercio inferior. Revista de la Asociación Colombiana de Cirugía Maxilofacial. 2004: 1, 1

PROTOCOLO DE FRACTURAS MANDIBULARES EN PACIENTES EDENTULOS



Fuente:

Amador E, Rojas A: Protocolos del Hospital Militar Central para el manejo del trauma facial: segunda entrega: tercio inferior. Revista de la Asociación Colombiana de Cirugía Maxilofacial. 2004: 1, 1

Bibliografía

1. Leipziger LS, Manson PN: Nasoethmoidal orbital fractures. Current concepts and management principles. *Clin Plast Surg* 1992;19: 167-193.
2. ELLIS III: Sequencing treatment for naso-orbito-ethmoid fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1992;51: 543-558.
3. Gruss JS: Naso-Ethmoid-Orbital fractures: Classification and role of primary bone grafting. *Plast Reconstr Surg* 1985;75: 303-315
4. Marciani RD, Gantay AA: Principles of management of complex craneofacial trauma. *J Oral Maxillofac Surg*. 1993;51: 535-542.
5. Kent J, Neary JP, Silvia C, Zide M. Open reduction of fractured mandibular condyles. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 1990;2:69-105.
6. Zide M, Kent J. Indications for open reduction of mandibular condyle fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1983;41:89-98.
7. Rombach D, Quinn P. Trauma to the temporomandibular Joint Region. En: Fonseca, Walker R. *Oral and Maxillofacial Trauma*. 2da edición. 1997. WB. Saunders. Philadelphia. Vol 1. Pp: 527-570.
8. Donoff B. *Manual of Oral and Maxillofacial Surgery*. 3ra edición. Mosby. Pp
9. Alling C. Mandibular fractures. En: Alling C, Osbon D. *Maxillofacial trauma*. 1era edición. 1988. Philadelphia. Pp: 238-286.
10. Assael LA. Mandibular fractures. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 1997;5:27-179.
11. Hopkins R. Mandibular fractures: treatment by closed reduction and direct skeletal fixation. En: Rowne NL, Williams J. *Maxillofacial Injuries*. Second edition. 1994. Churchill Livingstone. New York. Vol 1. Pp: 283-328.
12. Heslop I, Cawood I, Stoelinga R. Mandibular fractures: treatment by open reduction and direct skeletal fixation. En: Rowne NL, Williams J. *Maxillofacial Injuries*. 2da edición. 1994. Churchill Livingstone. New York. Vol 1. Pp: 341-386.
13. Walker RV. Condylar fractures. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;52:1185-1188.
14. Espinosa J. Trauma facial. *Acta Colombiana de Otorrinolaringología*. 2002
15. Amador E, Rojas A: Protocolos del Hospital Militar Central para el manejo del trauma facial: primera entrega: tercio inferior. *Revista de la Asociación Colombiana de Cirugía Maxilofacial*. 2004: 1, 1
16. Amador E, Rojas A: Protocolos del Hospital Militar Central para el manejo del trauma facial: segunda entrega: tercio inferior. *Revista de la Asociación Colombiana de Cirugía Maxilofacial*. 2004: 1, 1

XXIII.

TRAUMA PENETRANTE POR PROYECTILES O FRAGMENTOS AL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL

Alfredo Pedroza
Médico Nuerocirujano
Andrés Villarreal
Residente de Neurocirugía

Introducción – Epidemiología

A pesar de los avances durante los últimos años en neuroimágenes, técnicas microquirúrgicas, neuroanestesia y monitorización en unidades de cuidado intensivo, el tratamiento de los pacientes con heridas por proyectil de arma de fuego al Sistema Nervioso Central (SNC) continúa siendo un gran reto para el equipo médico de urgencias y de los servicios neuroquirúrgicos.

Estos adelantos tecnológicos y el conocimiento cada vez más preciso de su fisiopatología, continúan generando una serie de controversias acerca de su manejo dada su complejidad, fisiopatología y la pobre recuperación de este tipo de lesiones.

Desafortunadamente, la multitud de conflictos armados y la fácil disponibilidad de armas en el mercado hacen que este tipo de lesiones sean frecuentes en la práctica médica diaria.

Una herida por arma de fuego es un tipo de traumatismo causado por agresión con disparo de un arma de fuego, tales como armas ligeras, incluyendo pistolas, subfusiles y ametralladoras.

Estas son lesiones de naturaleza contusa producidas por la penetración o roce del proyectil disparado violentamente por la explosión de la pólvora en la cámara o en la recámara del arma. Adicionalmente, existen elementos concurrentes con la bala a la zona impactada, y elementos neoformados con ocasión del disparo.

En términos de salud pública, se estima que ocurren más de 500.000 lesiones cada año por el uso de armas de fuego. (1)

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó en 2001 que esas heridas representaron aproximadamente un cuarto de las 2,3 millones de muertes violentas: 42% de ellas por suicidios, 38% por homicidios y 26% relacionados con guerras y otros conflictos armados. (1)

Hay grandes variaciones en las tasas de mortalidad por armas de fuego entre las regiones del mundo y entre los distintos países. Según los informes recibidos por la OMS, Japón registró una tasa de homicidios por armas de fuego de menos del 0,1 por 100.000 personas en 1997. En el mismo año, se registró una tasa de homicidios

por arma de fuego de 40 por 100.000 personas en Brasil, y una tasa de 50 por 100.000 personas en Colombia (Tabla XXIII. 1). (1)

Según Medicina Legal, en 2009 se registraron en Colombia 17.717 asesinatos. De éstos, 13.851 fueron por disparos de arma de fuego. (2)

TASAS INTERNACIONALES DE HERIDAS POR ARMA DE FUEGO

PAÍS (AÑO)	MUERTE CON ARMAS DE FUEGO	HOMICIDIOS CON ARMAS DE FUEGO	SUICIDIOS CON ARMAS DE FUEGO	ACCIDENTES FATALES CON ARMAS DE FUEGO
EE.UU. (1995)	13.70	6.00	7.00	0.50
AUSTRALIA (1994)	3.05	0.56	2.38	0.11
CANADÁ (1994)	4.08	0.60	3.35	0.013
ALEMANIA (1995)	1.47	0.21	1.23	0.030
JAPÓN (1995)	0.07	0.03	0.04	0.01
SUECIA (1992)	2.31	0.31	1.95	0.05
ESPAÑA (1994)	1.01	0.19	0.55	0.26

Tabla XXIII.1

Estudio comparativo en tasas internacionales de muertes por arma de fuego, homicidios, suicidios y accidentes fatales.

Fuente: United Nations, Crime Prevention and Criminal Justice Division, United Nations Office at Vienna (1997): International Study on Firearm Regulation, p. 109.

Las lesiones de las armas de fuego pueden asumir una amplia variedad de daños personales y familiares: incapacidad física temporal o permanente para trabajar, alteración emocional y costos financieros que con frecuencia comprometen seriamente las relaciones familiares y con su entorno social e incapacidad física que los relega en la consecución de metas y ambiciones en su desarrollo personal y profesional. Esto conduce a la desintegración familiar, social y un estado permanente de invalidez.

En lo que respecta a la discapacidad a largo plazo, las consecuencias no fatales de la violencia por armas de fuego cuando impactan el SNC, se traducen en lesiones neurológicas de tipo mental y compromiso de los sistemas motor y sensitivo que, con frecuencia, conducen a discapacidad permanente en muchos individuos.

Los costos económicos de la violencia con arma de fuego, en países donde el fenómeno se manifiesta con intensidad, son considerables. En los Estados Unidos, el costo de la atención médica para la discapacidad prematura, muerte y lesiones por armas de fuego alcanzó los 126 mil millones de dólares durante 1992. En los últimos años de la década de los noventa la cantidad se mantuvo en 100 mil millones de dólares anuales. (3, 4, 5)

Aunque menos investigación está disponible en los países en desarrollo, las indicaciones son similares. En Colombia, el gasto público en seguridad y justicia penal ascendió a 5% del producto interno bruto (PIB) del país. En Brasil, aproximadamente el 10% del PIB anual se destina para tratar a las víctimas de la violencia y el aumento de la seguridad. En Colombia, el porcentaje asciende al 25%. En ambos países más del 80% de todos los eventos violentos son cometidos con armas de fuego (6).

Fisiopatología de las lesiones del sistema nervioso central

Las lesiones producidas por los proyectiles deben ser entendidas en términos de la interacción física entre éstos y los tejidos atravesados. En la lesión primaria, definida por el daño que causa el proyectil sobre los tejidos que penetra, se han identificado experimentalmente tres tipos de presiones.

Tipos de presiones que causa la injuria primaria

Presión yuxtapuesta. Se trata de una onda de presión de cientos de atmósferas que rodea el misil en ángulos rectos en el frente y en los lados. Esta onda se extiende a la vecindad inmediata del proyectil.

Presión longitudinal. Es la compresión que se ejerce en forma esférica como producto del golpe del proyectil en el blanco u objeto impactado y que, dependiendo del medio, se puede expandir tan lejos como la velocidad del impacto lo determine.

Energía cinética. Se refiere a la onda de energía que transfiere el paso del proyectil, expandiéndose de forma radial y formando una gran cavitación. Esta onda dura milisegundos en respuesta al paso del proyectil.

Injuria primaria y secundaria a proyectiles por arma de fuego

Con lesiones experimentales en animales y aún con los hallazgos de las autopsias, se han definido clásicamente los patrones de las lesiones en el SNC, específicamente en el encéfalo. (15)

Injuria primaria

Daño que causa el proyectil en los tejidos que penetra. Está caracterizada por las propiedades balísticas del proyectil.

Laceración y ruptura de tejidos. Con proyectiles o esquirlas que se desplazan a baja velocidad (por debajo de 60 m por segundo) y que alcanzan a penetrar la piel. El impacto sobre el cráneo es suficiente para fracturarlo, sea con o sin desplazamiento de esquirlas óseas. La onda subsecuente puede, a su vez, impactar el tejido cerebral causando contusiones y hemorragias de menor intensidad. También pueden ser el producto de heridas tangenciales que tan solo hacen contacto con el cráneo, pero que por el ángulo de impacto no alcanzan a comprometer el tejido encefálico.

Cavitación temporal. Cuando el tejido es impactado, a su alrededor se produce una cavitación que, dependiendo de la velocidad y de las presiones ya descritas, puede alcanzar hasta 30 veces el diámetro del proyectil. El proyectil a su paso produce un deletéreo efecto de succión que atrae partículas de piel, de pelo, de ropa y de algunos elementos del medio ambiente. Este efecto de succión se relaciona con el desarrollo de infecciones (Figura XXIII. 1).

Cavitación permanente. Inmediatamente cesa la expansión, el tejido tiende a regresar a su sitio, pero el daño tisular creado por el proyectil y sus ondas de presión, dejan a lo largo de su trayecto una cavidad. Experimentalmente se ha demostrado que a nivel del tejido encefálico se producen cambios drásticos de la dinámica cerebral, produciéndose un episodio de apnea de rápida resolución. Hay también ruptura de vasos capilares por la onda de presión y de vasos de mayor calibre por trauma directo, lo que desencadena una serie de eventos fisiológicos y patológicos que producen edema cerebral y un aumento de la presión intracraneana (PIC) (Figura XXIII.1). (22)

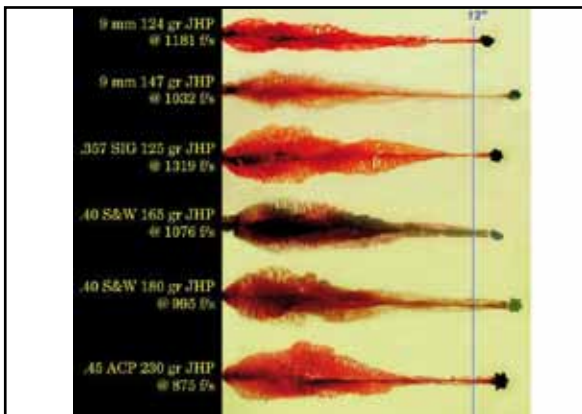
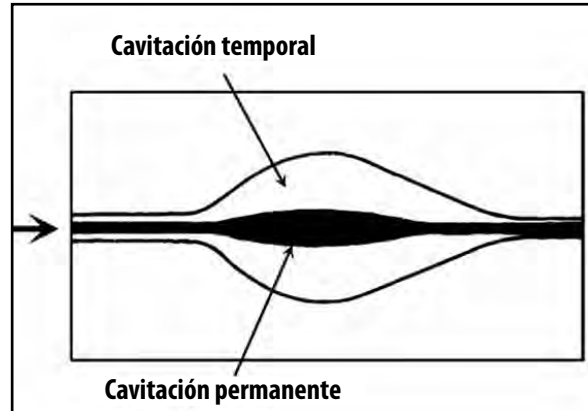
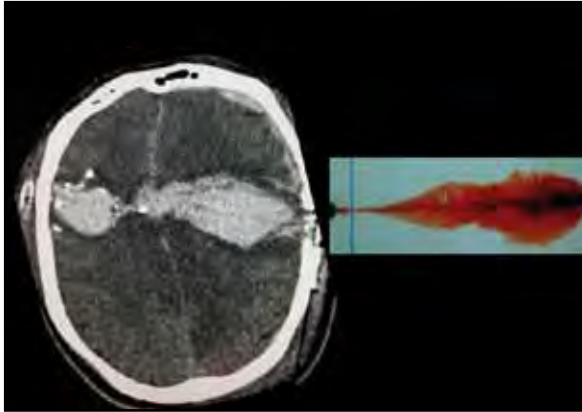


Figura XXIII.1
Imagen de injuria primaria al SNC. Cavitación temporal y permanente y comparación de estudios de balística interior en modelos de gelatina balística.

Injuria secundaria

Edema. La respuesta a esta injuria es edema citotóxico y vasogénico que acompaña las contusiones. En modelos animales, este tipo de edema aparece de forma casi exclusiva adyacente a la trayectoria del proyectil, de predominio vasogénico. Este edema vasogénico alcanza su punto máximo a las 24-48 hrs después del impacto, y se resuelve espontáneamente en 7 días sin tratamiento específico. (23)

Este edema contribuye a disrupción de la integridad del tejido celular adyacente induciendo una cascada de fenómenos bioquímicos como liberación de glutamato y excitotoxicidad con generación de radicales libres que aumentan el daño celular. El proceso puede llegar a producir inestabilidad de la membrana celular con influjo de sodio y liberación de calcio que generan edema y muerte celular.

Aumento de la PIC. La contusión cerebral, el edema que la circunda, los cambios bioquímicos asociados y la presencia de hipoxia e isquemia tisular incrementan la presión intracraneana. Este aumento de la PIC produce disminución en la presión de perfusión cerebral generando hipoxia con isquemia tisular local. La presión arterial media se eleva segundos después de la lesión y en pocos minutos retorna a sus niveles basales.

Apnea. Al ingresar el proyectil a la cavidad intracraneana la energía que transmite ocasiona, con frecuencia, cambios de presión a nivel del foramen magno con distorsión del tallo cerebral. Este fenómeno puede acompañarse de episodios de apnea que aumentan la hipoxia y contribuyen a la cascada de fenómenos bioquímicos ya descritos. (24)

Alteraciones en la coagulación. Cambios sistémicos en el sistema de coagulación frecuentemente acompañan a las heridas por proyectil de arma de fuego en cráneo. La vía extrínseca es activada por la liberación de tromboplastina del tejido lesionado. Estos cambios en el sistema de coagulación predicen un pobre pronóstico exacerbado por la excesiva liberación de catecolaminas asociadas al trauma. (25)

Movimiento espontáneo de balas en el SNC

El movimiento de los cuerpos extraños a nivel intracerebral se ha atribuido al reblandecimiento cerebral. Este reblandecimiento es secundario a edema y daño tisular local, al peso específico de la bala (que supera con creces la del tejido cerebral), y a los factores de gravedad. Es difícil decir si las pulsaciones del ventrículo contribuyen a la migración de balas intracerebral, pero la función de succión de los ventrículos cerebrales podría favorecer el movimiento de los proyectiles intersticiales del cerebro en el líquido cerebroespinal.

Las balas que no se mueven dentro del cerebro o se fijan en el lugar después del movimiento inicial, están encapsuladas por gliosis y cicatrices fibróticas. Estos procesos suelen tardar varias semanas para desarrollarse (26), por lo tanto, la migración de la bala es más probable que ocurra antes de estar fijas por los procesos descritos. Cuando las balas se encuentran libres dentro de las cavidades el líquido cefalorraquídeo (LCR), son capaces de migrar a otras partes del cerebro (27, 28) y al canal medular. (29)

Evaluación y manejo

Heridas por arma de fuego en cráneo

En las instituciones hospitalarias se debe protocolizar la evaluación y el manejo del paciente con heridas por arma de fuego en cráneo (Tabla XXIII.2)

- Estabilizar signos vitales.
- Examen físico general.
- Examen neurológico.
 - Estado de conciencia.
 - Signos pupilares.
 - Sistema motor y sensitivo.
 - Escala de coma de Glasgow (GCS).
- Estudios de imagenología.
 - Escanografía cerebral.
 - Angiografía cerebral.
- Manejo neuroquirúrgico.
 - Manejo de la herida de cuero cabelludo.
 - Objetivos de la cirugía.
 - Criterios de la cirugía basados en la GCS y en la TC.
- Tratamiento de las lesiones vasculares por el proyectil.
- Antibióticos y anticonvulsivantes.
- Nutrición.

Tabla XXIII.2
Protocolo de evaluación y manejo de
heridas por arma de fuego en cráneo.
TC: Tomografía Computarizada.

Estabilizar signos vitales

Los objetivos inmediatos son manejar la oxigenación, la ventilación, la perfusión y la exposición. Por lo tanto, debe haber una monitorización continua para detectar cambios en saturación de oxígeno y en la presión arterial. Se deben mantener la presión arterial sistólica mayor o igual a 90 mmHg, la saturación de oxígeno mayor o igual a 90% y la presión arterial de oxígeno mayor o igual a 60 mmHg. (30)

En el aseguramiento de una vía aérea permeable, las indicaciones de intubación endotraqueal son pacientes con un Glasgow menor o igual a 8 y pacientes con lesiones asociadas de trauma maxilofacial severo y hematoma en cuello con riesgo de obstrucción de la vía aérea. Se considera que existe hipoxemia cuando la saturación de oxígeno en la Hg está por debajo del 90%, y que existe hipotensión si la presión arterial sistólica está por debajo de 90 mm de Hg. Está plenamente establecido que episodios tempranos de hipoxia e hipotensión incrementan la lesión parenquimatosa cerebral postraumática (injurias secundarias) y deben ser rápidamente corregidos (30). Los líquidos endovenosos (LEV) deben de ser isotónicos y en casos de PIC aumentada utilizamos soluciones salinas hipertónicas al 3 o al 7.5%. Cuando se presenta hipotensión arterial es por hipovolemia o por lesión medular alta asociada (shock medular). Se debe buscar causas extracraneales de hipotensión, principalmente sangrado en tórax, abdomen o extremidades. Recordar que una herida en el cráneo no produce hipotensión excepto en heridas en escalpo sin control del sangrado activo y en menores de 2 años donde la hemorragia intracraneana puede producir hipovolemia. (31)

Examen físico general

Se debe examinar cuidadosamente al paciente en su totalidad. Recordar que si hay hipotensión se debe buscar sangrado activo en otros sistemas. El cráneo debe ser palpado y el cuero cabelludo visualizado en su totalidad. En este aspecto el examinador debe buscar posibles indicadores de lesión penetrante como heridas de puntos, laceraciones de cuero cabelludo asociadas a fracturas deprimidas, equimosis periorbitarias (Figura XXIII.2 (signo de Mapache, Foto 1) y en mastoides (signo de Battle, Foto 2) que sugieren fractura de base de cráneo y evidencias de otoliquia, rinoliquia o salida de líquido cristalino a través de las heridas que evidencian una fístula de LCR.



Figura XXIII.2

Foto 1: Hematoma subcutáneo en gafas, conocido tradicionalmente como Signo de mapache (flecha) Foto 2: Hematoma retro auricular conocido como signo de Battle (flecha)

Examen neurológico

Los objetivos durante la primera evaluación clínica del paciente con lesión de trauma en la cabeza son múltiples y deben llevarse a cabo de forma simultánea. Durante la evaluación inicial, los cambios mentales pueden deberse a la ingestión de drogas, de bebidas alcohólicas o exposición de tóxicos. Estos factores no deben distraer la posibilidad de un evento intracraneano en progresión, por lo cual, cualquier cambio en el estado mental, en el examen neurológico o cualquier evidencia de hernia intracraneana (por ejemplo, anisocoria) en un paciente estable, sugieren un proceso expansivo intracraneal. En tales circunstancias, la reducción de la PIC y la toma de una TC cerebral simple son urgentes ya que el paciente puede requerir una cirugía de emergencia.

Los estímulos como poner un catéter urinario, sonda nasogástrica, o cánula vascular, puede precipitar picos de PIC durante la reanimación. Estos procedimientos deben ser efectuados de forma rápida y eficiente. Las evaluaciones neurológicas deben ser continuadas y deben registrarse con precisión, porque cualquier cambio que se observe en su estado neurológico debe ser una señal de alarma y conducente para la realización inmediata de nuevos estudios.

Estado de conciencia. En primera instancia se debe analizar el estado de conciencia del paciente en las siguientes categorías: alerta, somnoliento, estupor y coma. En un paciente alerta observar si está orientado, confuso y si responde adecuadamente a las órdenes del examinador. El compromiso del lenguaje, diferenciando en afasia sensitiva y/o motora, solo se puede examinar si el paciente está alerta.

Signos pupilares. Asimetría, dilatación o pérdida del reflejo luminoso en la pupila en un paciente inconsciente estable, nos puede indicar una lesión directa en el segundo o tercer nervio craneal, trauma en el globo ocular o una hernia transtentorial del uncus del hipocampo con compresión del III par craneal causada por un efecto de masa debido a contusión o hemorragia intracraneal. Un signo de Horner (miosis, ptosis y anhidrosis de la hemicara ipsilateral) nos indica una lesión del sistema nervioso simpático que con frecuencia se relaciona con disección de la arteria carótida.

Sistema motor y sensitivo. El sistema motor es examinado buscando asimetría, postura anormal y falta de movimiento. Una hemiparesia puede ocurrir por contusión cerebral, por hemorragia intracraneana o por una mielopatía incompleta. En un paciente inconsciente, una hemiparesia secundaria a una hernia del uncus del hipocampo por efecto de masa que comprime el pedúnculo del tallo cerebral tallo cerebral, puede ocurrir ipsilateral o contralateral a la pupila dilatada. Paraparesia o quadriparesia sugieren una lesión cervical o toracolumbar con compromiso de la médula espinal.

En un paciente inconsciente, un estímulo doloroso se debe utilizar para evaluar la función motora. Las cuatro extremidades deben ser examinadas y los resultados deben ser anotados. Si no se encuentra respuesta al estímulo doloroso distal de las extremidades se debe realizar un estímulo doloroso central facial para descartar lesiones medulares cervicales altas. Solamente la respuesta de la mejor extremidad debe ser anotada en la puntuación de la GCS. Si el paciente se encuentra estable y consciente, se deben evaluar los diferentes tipos de sensibilidad, compromiso por dermatomas, niveles de hipo o anestesia y/o alteración de la misma en todo un hemicuerpo.

Escala de coma de Glasgow. Se debe clasificar al paciente de acuerdo con la GCS (Tabla 3). La evaluación por la GCS no exime al médico de efectuar un examen neurológico completo. En la GCS no se evalúa esfera mental, estado de las pupilas y asimetría motora o sensitiva. El Glasgow evalúa en forma global el nivel de conciencia, pero no es equivalente al examen de la esfera mental. Una GCS <5 indica un mal pronóstico a pesar del tratamiento agresivo global y el paciente debe ser considerado expectante.

Una GCS > 8 indica que el paciente puede mejorar si es manejado apropiadamente (Tabla 4) (32).

ESCALA DE COMA DE GLASGOW

CONDUCTA EXPLORADA	CRITERIOS PARA DETERMINAR LA PUNTUACIÓN	PUNTUACIÓN
Respuesta de apertura de los ojos	Apertura espontánea	4
	Ante estímulos verbales	3
	Ante el dolor	2
	Ninguna	1
La mejor respuesta verbal	Orientado	5
	Confusa	4
	Palabras inadecuadas	3
	Sonidos incomprensibles	2
	Sin respuesta	1
La respuesta motora más integrada	Obedece órdenes	6
	Localiza el dolor	5
	Se retira al dolor	4
	Flexiona al dolor (decorticado)	3
	Extiende al dolor (descerebrado)	2
	Sin respuesta	1
Puntuación máxima: 15		Puntuación mínima: 3

Tabla XXIII.3
Escala de Coma de Glasgow.

GCS	El porcentaje de mortalidad
3 - 5	91.9%
6 - 8	64.4%
9 - 15	9.5%

Tabla XXIII.4
Supervivencia asociada a heridas por arma de fuego de acuerdo con la GCS (32).

Estudios de imagenología

Tomografía computarizada (TC). La TC cerebral simple con ventana ósea, es el estudio de elección para evaluar las heridas por arma de fuego. La ventana ósea con cortes coronales adicionales sirve para visualizar las fracturas de la bóveda craneana, el compromiso de la pared posterior del seno frontal y las fracturas de la base del cráneo. Además la ventana ósea es muy importante para identificar los diferentes forámenes de la base del cráneo (por donde pasan estructuras vasculares y nerviosas)

y su relación con fracturas y esquirlas metálicas. La TC nos da información sobre el trayecto y la localización del proyectil y sus fragmentos, muestra con claridad las características de la destrucción ósea y revela la presencia de hematomas (extracerebrales, parenquimatosos e intraventriculares), de hemorragia subaracnoidea (HSA) y de contusiones parenquimatosas (Figuras. XXIII.3 y XXIII.4). El compromiso del parénquima cerebral visualizado en la TC simple nos brinda información para generar pronóstico ya que el compromiso bihemisférico, de múltiples lóbulos, del diencefalo y/o del tallo cerebral está asociado con un incremento en la mortalidad. (33, 34)

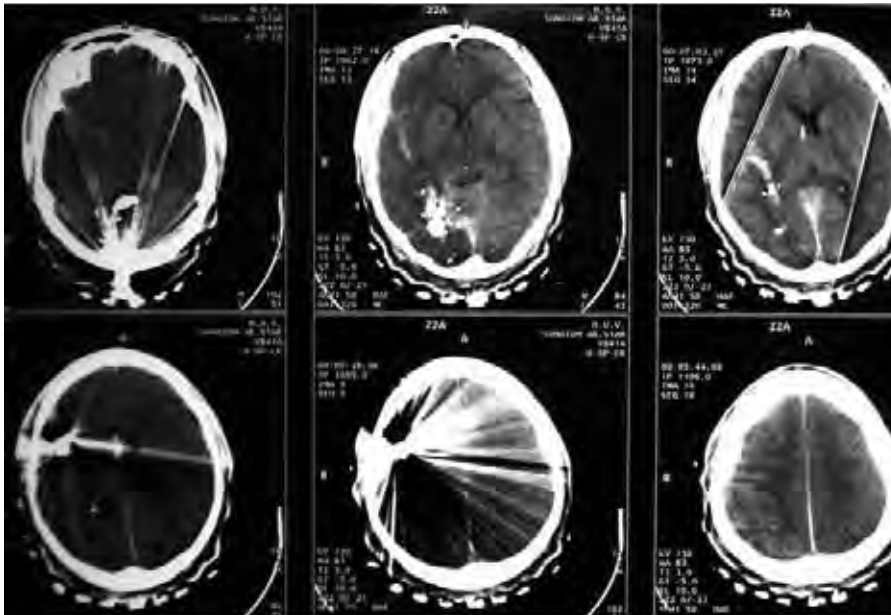


Figura XXIII.3

La TC cerebral simple muestra el trayecto y la localización del proyectil, sus fragmentos y hemorragia interhemisférica posterior y en la Cisura de Silvio, derecha.

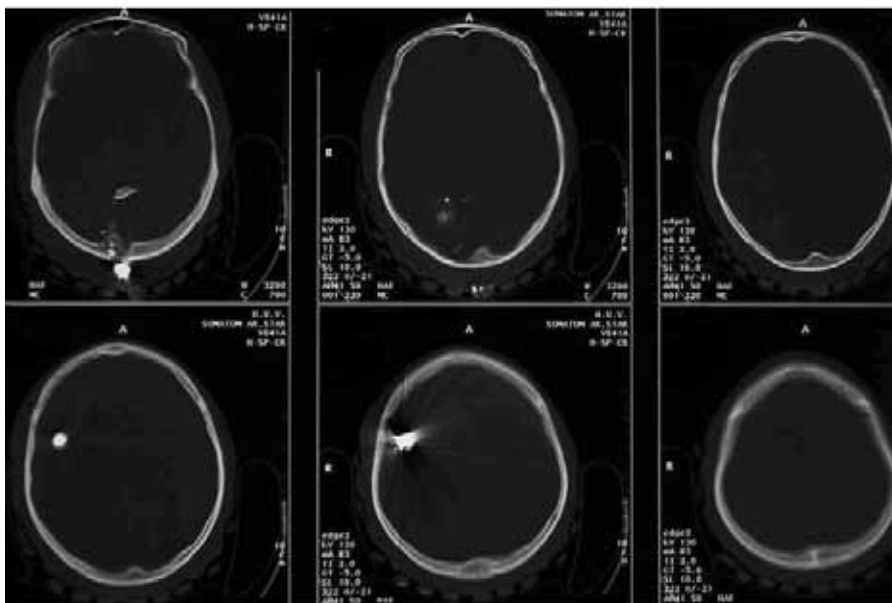


Figura XXIII.4

Ventana ósea de TC cerebral simple: muestra el orificio de entrada del proyectil, su trayecto y sus fragmentos. Adicionalmente muestra la fractura ósea por donde penetra el proyectil y los fragmentos óseos intracraneanos.

Resonancia magnética (RM) cerebral. La RM cerebral, está contraindicada en pacientes con lesiones penetrantes asociadas a fragmentos metálicos intracorporales por los artefactos que estos generan y el riesgo adicional a su migración en respuesta a un campo electromagnético. (33)

Angiografía cerebral. Se debe valorar con angiografía digital la integridad vascular y descartar una lesión vascular obstructiva o aneurismática, cuando se presenta un hematoma intraparenquimatoso asociado al trayecto del proyectil, cuando el proyectil atraviesa la Cisura de Silvio y cuando su trayecto tiene una relación directa con el segmento supraclinoideo de la arteria carótida interna, el seno cavernoso o una estructura venosa mayor (Figuras. XXIII.5 y XXIII.6). Así mismo, ante la presencia de HSA que comprometa varias cisternas y principalmente cuando aparece por primera vez en un estudio tomográfico de control (35). La HSA asociada empeora el pronóstico probablemente por la producción de vasoespasmo cerebral. (36)

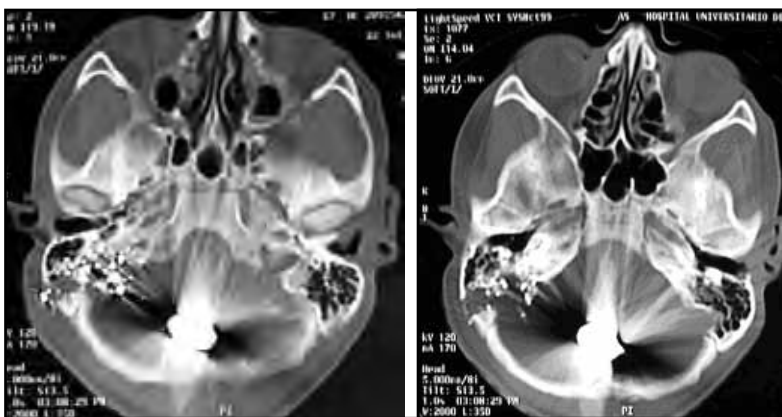


Figura XXIII.5

Ventana ósea de TC cerebral simple. Se observan fragmentos de bala a nivel de fractura en pirámide petrosa y el proyectil en la línea media de la fosa posterior. El sitio de fractura se encuentra en la transición del seno transversal derecho al seno sigmoideo. Se realizó una angiografía que mostró una oclusión del seno transversal (ver Figura XXIII.6).



Figura XXIII.6

La angiografía del paciente muestra obstrucción del seno transversal debido a fractura por proyectil de la pirámide petrosa derecha, a nivel de la transición del seno transversal izquierdo al seno sigmoideo.

Manejo neuroquirúrgico

Se discute a continuación cómo debe ser manejada la herida de cuero cabelludo, los objetivos de la cirugía, los criterios de cirugía basados en la GCS y en los hallazgos

tomográficos, el tratamiento de lesiones vasculares a causa del proyectil y las indicaciones de la craniectomía descompresiva.

Manejo de la herida de cuero cabelludo. Las heridas de cuero cabelludo se deben tratar de inmediato para evitar la infección y la pérdida de sangre. Deben ser lavadas copiosamente con solución salina normal y evitar la contaminación retirando pelo, detritus y objetos extraños. Si hay exposición de cerebro se debe irrigar con la misma solución a una altura de 30 cm. Posteriormente a la limpieza inicial, se efectúa desbridamiento del tejido y cierre hermético de la piel con sutura y/o grapas quirúrgicas. El objetivo es convertir una herida abierta sucia en una herida cerrada limpia. Si la herida es muy grande o el paciente ha presentado un escalpe o existe una hemorragia de piel difícil de controlar se aconseja colocar un vendaje compresivo antes de remitir al paciente o antes de llevar a sala de cirugía.

Objetivos de la cirugía. Los objetivos quirúrgicos en herida por proyectil son la evacuación de hematomas intra y/o extracerebrales, la evacuación de contusiones hemorrágicas que representen peligro o estén produciendo un síndrome de herniación o un síndrome de compartimiento (lesiones temporales y cerebelosas), retiro de esquirlas óseas y de proyectil si se encuentran al alcance del área quirúrgica sin ir en su búsqueda en áreas profundas o lejanas, exposición de la duramadre sana y cierre hermético con duraplastia, tratamiento de senos paranasales cuando al paso del proyectil son fracturados o destruidos y se comunican con el compartimiento intradural, lavado y desbridamiento de los tejidos blandos contusos extracranianos y finalmente cierre hermético por planos (músculo, tejido subcutáneo, piel) (Figuras XXIII.7 y XXIII.8).

Con lo descrito logramos aislar de nuevo el SNC, controlar la hipertensión endocraneana, tratar las fístulas de LCR y prevenir las infecciones. En términos generales se aconseja no evacuar contusiones cerebrales que se encuentran en áreas funcionales como las áreas motora, sensitiva, visual y áreas del lenguaje.

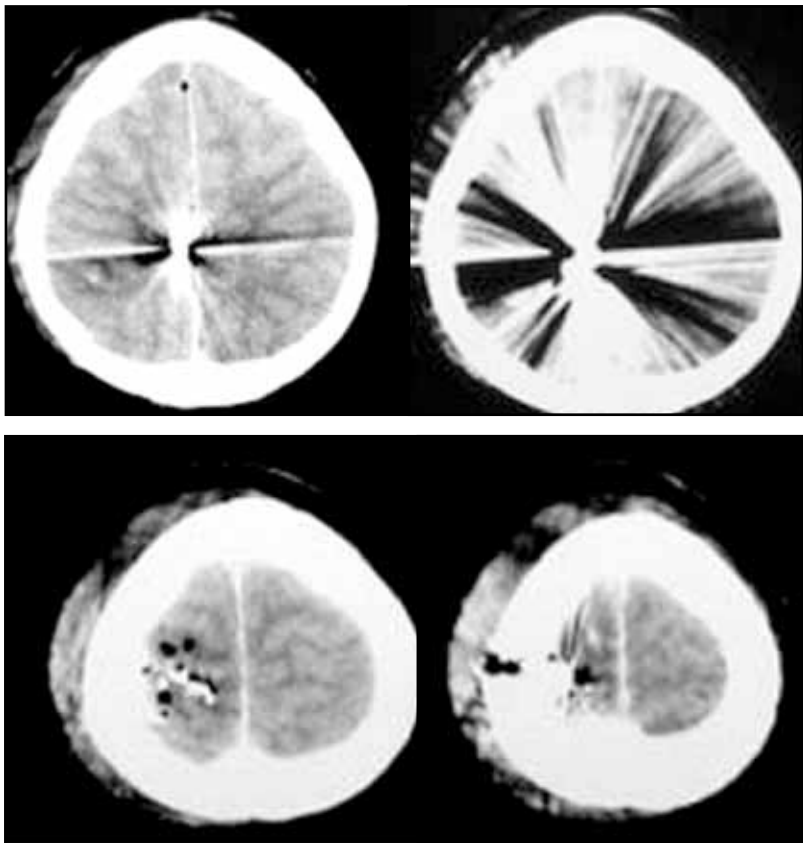


Figura XXIII.7
Niña de 14 años con herida por arma de fuego penetrante. La TC cerebral simple prequirúrgica muestra la fractura parietal, las esquirlas óseas y metálicas y el trayecto del proyectil.

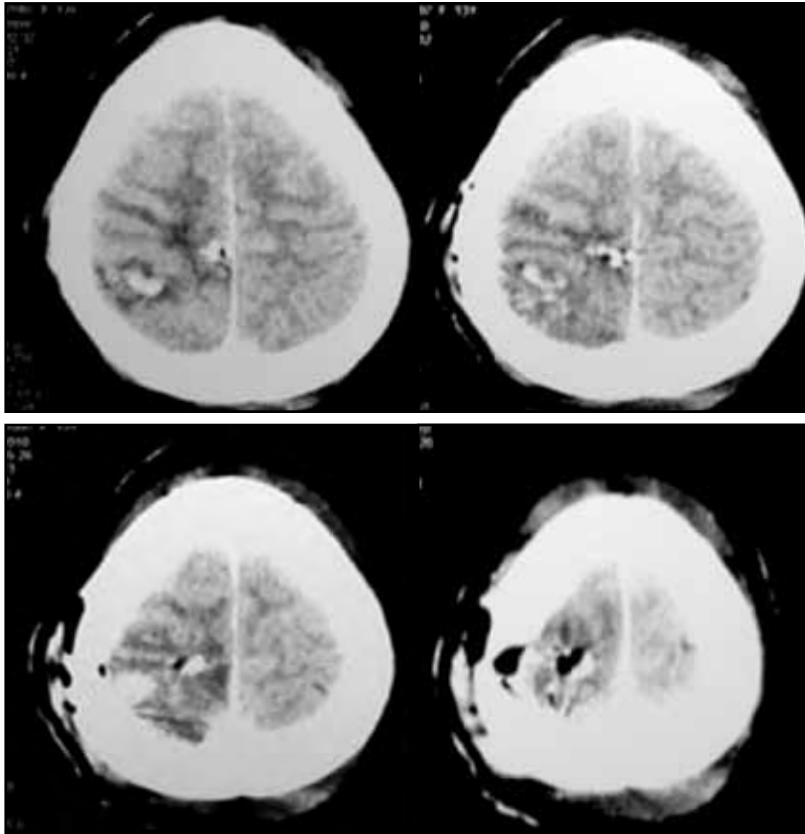


Figura XXIII.8

Niña de 14 años descrita en la Figura XXIII.9. Muestra la TC cerebral simple postquirúrgica luego de practicar esquirlectomía, cierre de dura con plastia y retiro de esquirlas accesibles.

Criterios de cirugía basados en la GCS y en los hallazgos tomográficos

En pacientes con una escala de Glasgow entre 3 y 5 se recomienda llevar a cirugía únicamente los pacientes que presenten hematomas extraaxiales (Figura XXIII.9).

En pacientes con una escala de Glasgow entre 6 y 8 se recomienda tratamiento quirúrgico, excepto en los pacientes que presenten como hallazgo escanográfico una lesión bihemisférica, multilobar, transventricular y en el hemisferio dominante (Figura XXIII.10). Todos los pacientes con escala de Glasgow mayor a 8 deben ser tratados quirúrgicamente.

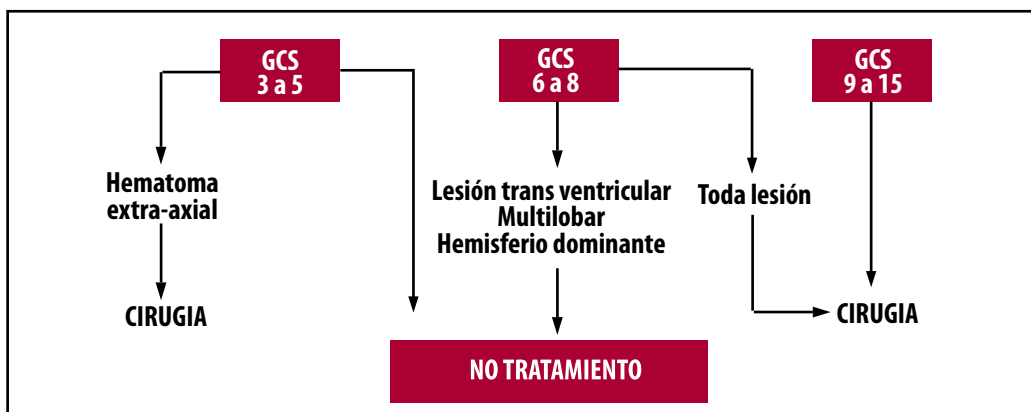


Figura XXIII.9

Criterios de cirugía basados en la GCS y en los hallazgos por TC cerebral simple.

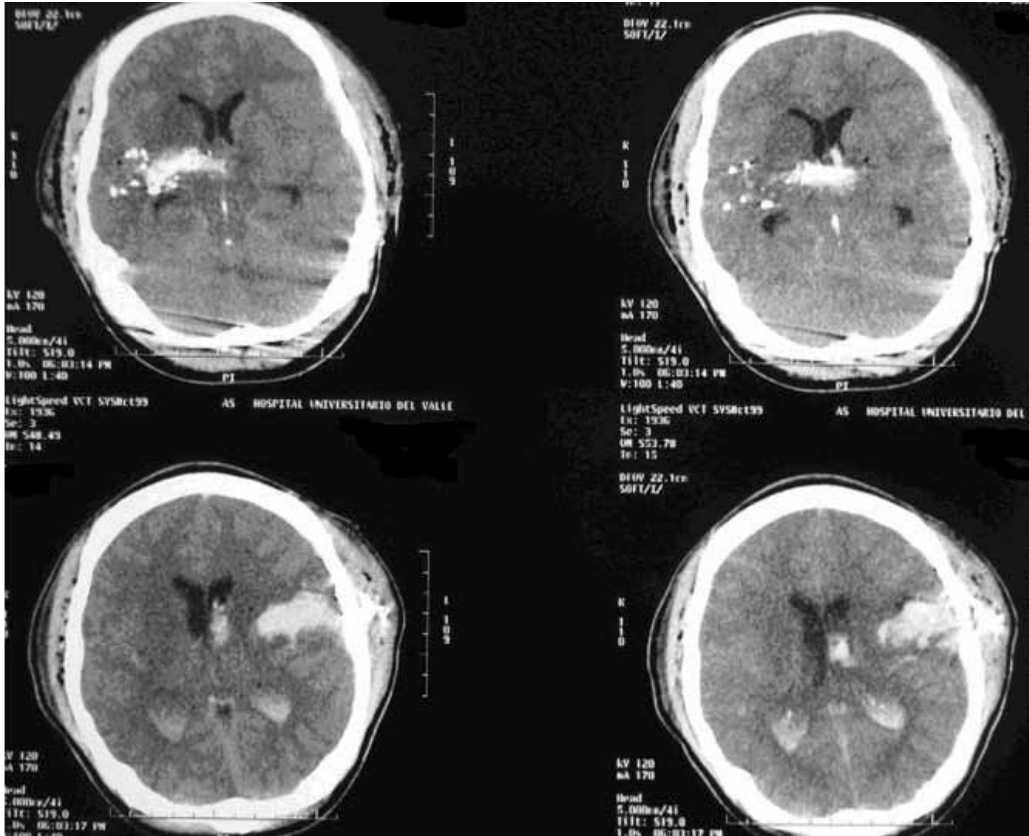


Figura XXIII.10

TC cerebral simple que muestra herida por arma de fuego bihemisférica profunda con hemorragia intraventricular. Paciente con escala de Glasgow de 6. Se decidió no efectuar cirugía. El paciente murió a las 46 horas del impacto.

Tratamiento de lesiones vasculares a causa del proyectil. Cuando la angiografía muestra una lesión vascular en cuello o intracraneana, debe considerarse tratamiento para prevenir lesiones parenquimatosas cerebrales de tipo isquémico o hemorrágico. Las posibles lesiones vasculares debido a heridas por arma de fuego en cuello y cráneo son: transección arterial, disección arterial, aneurisma traumático, fístula arterio-venosa (Figuras XXIII.11 y XXIII.12). No siendo el objetivo de este artículo discutir el tratamiento de cada una de ellas, en general el tratamiento de las disecciones extracraneanas es con anticoagulación, los aneurismas traumáticos y las fístulas arteriovenosas se tratan principalmente por vía endovascular y las oclusiones traumáticas arteriales se tratan con anticoagulación por 8 semanas si no han generado un infarto cerebral grande asociado a compromiso clínico neurológico.

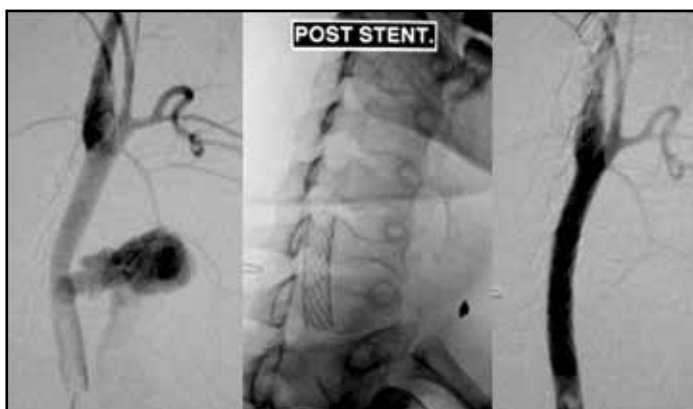


Figura XXIII.11
Aneurisma traumático de la arteria carótida común izquierda, tratado con stent cubierto.

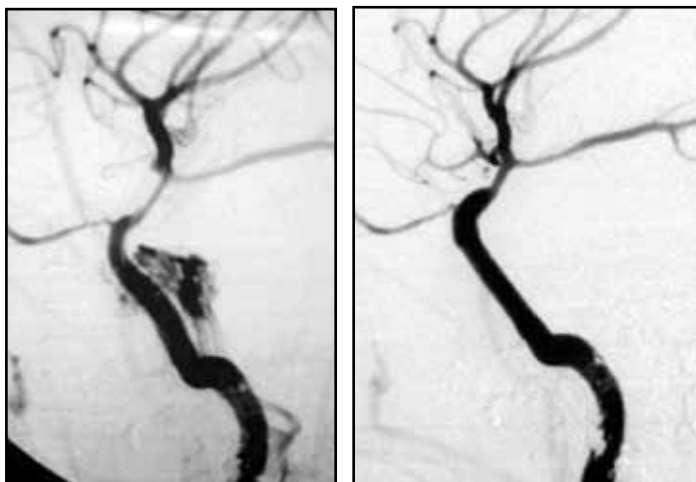


Figura XXIII.12
Fístula carótida cavernosa traumática indirecta (derecha) tratada con stent cubierto (izquierda).

Craniectomía descompresiva. En pacientes con lesiones parenquimatosas focales secundarias a la injuria por el proyectil, se les debe considerar la craniectomía descompresiva si existe asociado un edema cerebral difuso y/o compresión o ausencia de las cisternas.

Líquidos endovenosos

Solución salina hipertónica. La solución salina hipertónica está indicada cuando el paciente está en shock hipovolémico, cuando existe hipertensión endocraneana y ante la presencia de edema cerebral. Se aconseja usar en bolos de 250 cc al 3% o 150 cc al 7.5%, cada 6 horas. La SS hipertónica al 3% se prepara añadiendo 10 ampollas de natrol a 400 cc de SS normal y la SS hipertónica al 7,5% se prepara añadiendo 9 ampollas de natrol a 60 cc de SS normal. La SS hipertónica al 7.5% es aconsejable utilizarla a través de cateter central. La SS salina hipertónica puede mejorar y mantener la presión arterial media. Ha mostrado eficacia en controlar la PIC, aumentar la presión de perfusión cerebral, el flujo sanguíneo cerebral (FSC) y la oxigenación del tejido cerebral. Adicionalmente, la SS hipertónica tiene efectos osmóticos aumentando el FSC mediante reducción de la viscosidad sanguínea. El mantenimiento de la euvolemia con una PVC entre 8 y 12 mm HG, adecuada eliminación urinaria y una osmolaridad sérica de 320 mOsm/litro son las metas rutinarias terapéuticas (Brain Trauma Foundation Guidelines).

Manitol. Si bien es cierto que el manitol reduce la PIC, no es tan efectivo como la SS hipertónica. Puede agravar el edema cerebral después de varias administraciones y no se ha demostrado una mejoría en la oxigenación del tejido cerebral con su administración. En pacientes de trauma, el rápido desvío de líquidos hacia un tercer espacio y una dosis repetida de manitol, pueden llevar al paciente a hiperosmolaridad excesiva y a falla renal. Por lo anterior, se recomienda mejor el uso de la SS hipertónica sobre el manitol en pacientes con herida por arma de fuego penetrante a cerebro.

Antibióticos y anticonvulsivantes

Antibióticos. En herida por arma de fuego con penetración intracraneana del proyectil, se recomienda dar antibióticos durante 5 días. Se debe aplicar penicilina cristalina 4 millones intravenosa (IV) cada 4 horas, asociada a gentamicina (3 amp 80mg IV, cada 24 horas). Si el proyectil atraviesa un seno paranasal se debe considerar adicionar clindamicina (1 ampolla de 600 mg IV, cada 6 horas) para controlar los gérmenes anaerobios. El Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR) aconseja el uso de la combinación de Penicilina-G 5 MIU i.v. QID y Cloranfenicol 1 gm i.v. TID por al menos 72 horas.

Anticonvulsivantes. Se recomienda dar anticonvulsivantes (fenitoina 15 mg/kg de impregnación IV y continuar 300 mg día, vía oral) durante los primeros 7 días del impacto. Si el paciente no ha tenido convulsiones o ha presentado una convulsión temprana (primeros 7 días) se debe suspender la terapia anticonvulsivante a los 7 días. Solo se recomienda terapia prolongada de anticonvulsivantes con controles clínicos y electroencefalográfico si el paciente presenta una convulsión tardía con respecto del trauma (después del séptimo día). Esta convulsión tardía se asocia a formación de cicatriz parenquimatosa que se constituye en un foco convulsivógeno permanente.

Nutrición

Los pacientes con TCE por arma de fuego que permanecen en ayunas pierden hasta un 15% de su peso corporal por semana y su gasto metabólico sube hasta la segunda semana del trauma. El 40% de ellos curso con gastroparesia.

Se recomienda iniciar el soporte nutricional antes de las 72 horas de haber ocurrido el trauma, aumentado progresivamente los aportes hasta el séptimo día (vía gástrica o nasoyeyunal). Se ha comprobado que el aporte nutricional temprano (preferiblemente enteral) produce una mejoría en la rapidez de la recuperación neurológica, mejora la respuesta de la inmunidad celular, contribuye a revertir los efectos de la hipertensión endocraneana, disminuye la pérdida de masa corporal y disminuye la estancia hospitalaria.

Se debe dar un aporte del 140% del gasto metabólico en reposo y del 100% en pacientes con relajación muscular. Un varón con 70 kg de peso requiere 1.700 Kcal y una mujer de 50 kg requiere 1.200 Kcal/día. Si sufren TCE severo por herida por proyectil, los requerimientos calóricos suben a 2.400 y 1.700 Kcal/día, respectivamente.

Si no es posible colocar una sonda naso u oroyeyunal en el paciente, se empieza la alimentación semisentado por sonda nasogástrica en forma fraccionada para disminuir el riesgo de broncoaspiración (especialmente en pacientes con Glasgow < 9).

Heridas por arma de fuego en columna

Las heridas por proyectil de arma de fuego en la columna son potencialmente devastadoras. Estas lesiones representan aproximadamente del 13% al 17% de todas las lesiones vertebro medulares cada año. (37)

Este tipo de heridas son más comunes en la región torácica, siendo más probable que generen una lesión medular completa en comparación con el trauma vertebro medular cerrado, y tiene su mayor incidencia en los hombres jóvenes. (38,39)

Manejo y evaluación en sitio del accidente y durante el envío al hospital.

Existen varios signos que sugieren lesión medular asociada a herida por arma de fuego (Tabla XXIII. 5).

- Hipotensión y bradicardia.
- Respiración abdominal.
- Parálisis bilateral de brazos y/o piernas.
- Nivel de hipoestesia o anestesia bilateral.
- Ausencia de respuesta al estímulo doloroso.
- Síndrome de hemisección medular o de Brown-Séquard.
- Síndrome de Horner.
- Nivel de sudoración.
- Priapismo.

Tabla XXIII.5
Signos que sugieren lesión medular
en herida por arma de fuego.

Ante la sospecha de lesión medular se debe efectuar una evaluación y manejo protocolizado en el sitio del accidente y durante el envío al hospital (Tabla XXIII. 6). La evaluación debe estar guiada por la zona de la lesión: las heridas por arma de fuego en el cuello pueden acompañarse de lesiones en las vías respiratorias, en los sistemas vasculares carotídeo y/o vertebral, o lesiones en el esófago. Las heridas en las regiones torácica y abdominal generan un gran riesgo de dañar órganos importantes, incluyendo el corazón, los pulmones, el sistema vascular aorto-cava y el intestino. Los traumatismos en región pélvica y sacra más a menudo se complican por hemorragias. (40, 41)

- Alineación cervical manual sin tracción y con neutralización constante.
- Evaluación de la oxigenación (vía aérea y ventilación) (respiración abdominal, enfisema subcutáneo, herida soplante).
- Evaluación de la perfusión (hipotensión, pulsos periféricos, hematomas en expansión, palidez con sudoración).
- Canalización venosa en ruta hacia el hospital con infusión de cristaloides en pacientes con compromiso de la perfusión.
- Evaluación de las pupilas, movimiento de las extremidades, respuesta al dolor.
- Movimiento en bloque al valorar región posterior del cuello y dorsal de la espalda en relación con la columna vertebral.
- Colocación, moviendo el paciente en bloque, en decúbito supino sobre tabla espinal larga colocando collar cervical y correas laterales para inmovilizar las extremidades.
- Inmovilización con protección lateral de la cabeza y cuello.
- Empaquetamiento de espacios que persistan entre las extremidades.

Tabla XXIII.6
Manejo y evaluación en el sitio del accidente y durante el envío al hospital.

Manejo y evaluación intrahospitalario

Después que el paciente se haya estabilizado en sus signos vitales, la(s) lesión(es) en la columna debe(n) ser cuidadosamente evaluada(s).

Examen físico

El examen físico completo es sumamente importante en la evaluación de estos pacientes. Debido a la posibilidad de compromiso de varios sistemas se deben evaluar los órganos que pueden haber sido afectados por el trayecto del proyectil. Los orificios de entrada y de salida deben ser inspeccionados y estudios radiográficos deben realizarse sobre todas las heridas para ayudar a identificar la(s) ruta(s) de la(s) bala(s).

Un completo examen neurológico debe ser realizado al paciente documentando la función motora, reflejos y la sensibilidad al momento de la lesión. El examen periódico, de preferencia por el mismo examinador, es necesario para evaluar cualquier alteración de la función neurológica porque dependiendo de cambios en esta evaluación inicial se pueden afectar las decisiones de tratamiento.

Un examen rectal debe llevarse a cabo, describiendo el tono anal, la presencia de sensibilidad y la presencia del reflejo bulbo cavernoso. Este reflejo es desencadenado por la estimulación del glande del pene o el clítoris, por presión digital o tracción desencadenando contracción del esfínter anal. Una respuesta positiva representa resolución del choque medular.

Exámenes de imagenología. Inicialmente proyecciones anteroposterior y lateral en radiografías simples de la columna deben ser realizadas para localizar fragmentos de la bala y detectar las fracturas. Esto debe ser seguido por una TC en el sitio lesionado que permite de forma más precisa la localización de los fragmentos de bala en el canal espinal y el compromiso de los segmentos vertebrales (Figuras XXIII.13 y XXIII.14). (42)

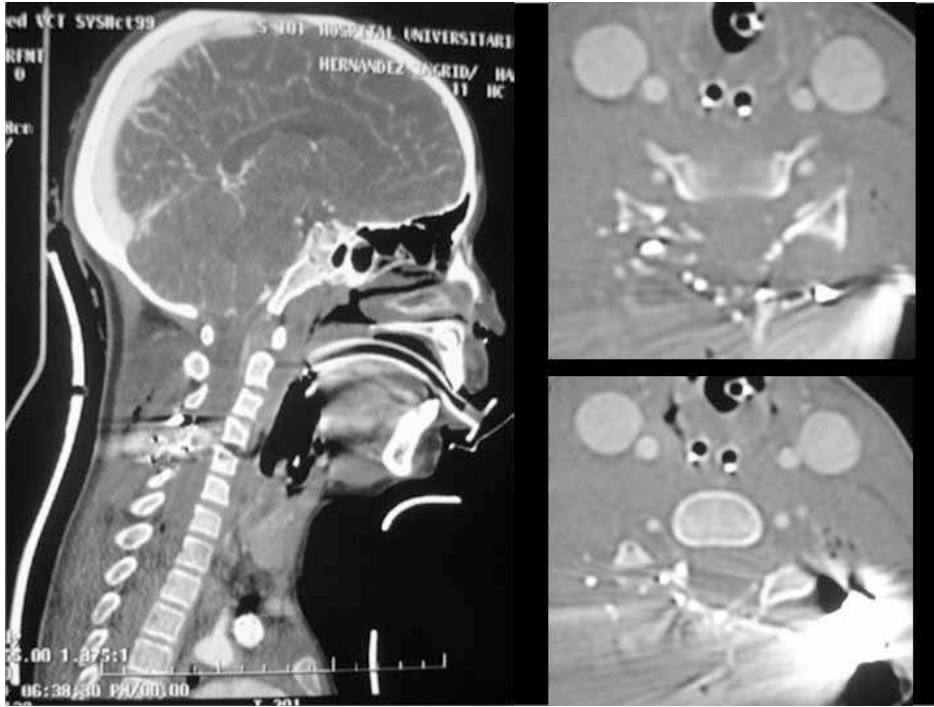


Figura XXIII.13

Paciente femenino de 10 años con herida por proyectil de arma de fuego en zona II del cuello. La paciente llegó con una mielopatía completa a nivel de C3 y con falla respiratoria. La TC de columna cervical mostró fractura a nivel de C4, C5 y compromiso del canal medular. Fallece a los 30 minutos de ingreso al servicio de urgencias.



Figura XXIII.14

Paciente masculino, de 20 años, con herida por proyectil de arma de fuego en región torácica. El paciente tenía una mielopatía completa con nivel de anestesia en T6. La TC de columna torácica mostró compromiso óseo de las vértebras T5, T6 y el trayecto del proyectil atravesando el canal medular.

A pesar de que la RM es mejor para la visualización de los tejidos blandos y produce menos efectos de artefactos, su uso sigue siendo polémico debido a la posibilidad de que fragmentos de bala puedan migrar y causar lesiones neurológicas adicionales (42, 43). Sin embargo, un estudio detallado de la morbilidad asociada con el uso de RM después de heridas de bala en la columna vertebral no se ha llevado a cabo, y numerosos investigadores han demostrado que la resonancia magnética puede ser utilizada con seguridad en el contexto clínico apropiado. (42)

Antibióticos

El tratamiento antibiótico temprano, como profilaxis, está indicado para todos los pacientes con herida por proyectil arma de fuego a nivel espinal. La vacuna del tétanos se requiere como profilaxis, sobre todo si se desconoce el estado de inmunización.

Los antibióticos de amplio espectro se deben iniciar de inmediato, independiente del sitio de la lesión (42, 44). Se debe administrar penicilina cristalina 4 millones IV, cada 4 horas, asociada a gentamicina (3 ampollas de 80 mg IV, cada 24 horas). Si el proyectil atraviesa víscera hueca se debe adicionar clindamicina (1 ampolla de 600 mg IV, cada 6 horas) para controlar los gérmenes anaerobios.

Las recomendaciones sobre la óptima duración del tratamiento con antibióticos varían en la literatura. La decisión debe basarse en la evaluación clínica de la herida, la localización de las lesiones y si hubo perforación de víscera hueca. La profilaxis antibiótica de las heridas por arma de fuego que no han perforado las vísceras debe continuar por un mínimo de 5 días. Sin embargo, si la lesión es complicada por perforación de víscera antes de que la bala entra en la columna vertebral, los antibióticos se debe continuar por 7 a 14 días, en particular con heridas del colon. (45, 46)

Esteroides

Los pacientes con lesiones de la médula espinal por disparos tratados con metilprednisolona o dexametasona no muestran una mejoría en la recuperación neurológica, en comparación con los pacientes que no recibieron tratamiento con esteroides (47). Dada la falta de eficacia, los esteroides no deben ser incluidos en el régimen de tratamiento para los pacientes con lesiones de la médula espinal por disparos.

Manejo neuroquirúrgico

La decisión de realizar la cirugía depende de cuatro variables principales: estado neurológico, estabilidad de la columna, la ubicación de bala y el nivel de lesión.

Estado neurológico

El estado neurológico es mejor evaluado por una serie de valoraciones clínicas por un mismo observador que pueda documentarlo con precisión. Los pacientes con un déficit neurológico progresivo o de reciente comienzo, con una causa identificable radiográficamente (incluidos los pacientes con fragmentos de hueso, fragmentos de bala o de compresión por hematoma epidural) deben ser tratados con descompresión urgente independientemente de otros factores. (38, 42)

En los pacientes neurológicamente intactos, existen relativamente pocas indicaciones para la cirugía (Figura XXIII. 15). El tratamiento agresivo en estos pacientes puede empeorar la situación clínica del paciente (42). Es importante señalar que las lesiones de la columna espinal por bala no siempre van acompañadas de alteraciones neurológicas. (54)

Se reporta una significativa incidencia de lesión vertebral por proyectil de arma de fuego en pacientes asintomáticos por lo que se recomienda estudios radiográficos completos para diagnosticarlas.

Estabilidad de la columna

Los criterios para la estabilidad de la columna después de que un proyectil lesiona la columna no están bien establecidos. Anteriormente, la teoría de las 3 columnas para la estabilidad de la columna vertebral popularizado por Denis (55) se aplicó a las lesiones de bala en la columna vertebral.

Columnas de Denis. La estabilidad y funcionalidad de la columna vertebral está sustentada en la existencia de tres pilares que, unidos en una sola unidad funcional, permiten el complejo mecanismo con que funciona el "órgano de la columna vertebral".

1. **Columna anterior:** formada por la parte anterior de los cuerpos vertebrales, fuertemente unidos unos a otros por la banda longitudinal de ligamento común vertebral anterior y por la parte anterior del anillo fibroso del disco intervertebral. Está adherido a las caras superior e inferior de las vértebras adyacentes, así como al cuerpo del ligamento vertebral común anterior.
2. **Columna media:** formada por la parte posterior del cuerpo vertebral, unido y sólidamente fijado al ligamento vertebral longitudinal común posterior y al anillo fibroso posterior.
3. **Columna posterior:** formada por el arco óseo posterior: pedículos, láminas, apófisis transversas articulares y espinosas y, además, el complejo ligamentario posterior; ligamento interespinoso, ligamento amarillo, cápsulas y ligamentos articulares.

Estabilidad según criterios de Denis. La configuración anatómica y funcional de cada uno de estos tres pilares, puede ser parcial o totalmente destruida, en forma aislada o en conjunto, por acción del traumatismo. Basado en esto, Denis establece dos concepciones que son trascendentales para la comprensión de las fracturas de la columna vertebral. Concibe dos tipos de fracturas vertebrales de acuerdo al grado de estabilidad en que han quedado después del traumatismo.

1. **Fractura estable:** es aquella en la cual el daño vertebral se reduce a la lesión de uno solo de los tres pilares señalados. Generalmente corresponde al pilar anterior, en las fracturas por flexión-compresión. La fractura es estable, su contención es sólida, no hay daño neurológico y su tratamiento es simple. La situación es similar en los casos en que la lesión sólo compromete el arco posterior.
2. **Fracturas inestables:** son aquellas en las cuales existen por lo menos dos pilares comprometidos. Esto ocurre, por ejemplo, en las fracturas por estallido, en donde existe compromiso de la columna anterior y posterior.

Estos criterios de estabilidad, según Denis, no son de fácil aplicabilidad a las lesiones por arma de fuego, que al proporcionar un tipo de fuerza direccional lineal a la columna vertebral estática, es menos probable que causen inestabilidad incluso si 2 ó 3 columnas están lesionadas. (42)

Si existen dudas con respecto a la inestabilidad se debe considerar efectuar radiografías dinámicas en flexión y extensión de la columna cervical y lumbosacra para visualizar la movilidad anormal de la columna. Idealmente, estos estudios se llevan a cabo después de la inmovilización durante 2 semanas. (42)

La RM también puede estar indicada en los casos agudos para determinar la estabilidad de los ligamentos, si no hay riesgo significativo que afecte el estado neurológico por la posibilidad de migración del proyectil o de los fragmentos. (42, 43)

Extracción del proyectil y nivel de la lesión

La decisión de retirar las balas o fragmentos de bala dependerá de su proximidad al canal espinal y del estado neurológico inmediato y en su seguimiento posterior al impacto.

No hay evidencia clínica clara de mejoría neurológica significativa con la extracción quirúrgica del proyectil y con la descompresión medular a nivel cervical y torácico, cuando se encuentran los proyectiles dentro del canal medular y el paciente tiene una lesión medular completa o incompleta. (42)

Algunos estudios han reportado datos estadísticamente significantes de algún grado de mejoría en la función motora, después de la descompresión quirúrgica medular por proyectil intracanal de T12 a L4, en comparación con el tratamiento no quirúrgico. (48)

Indicaciones especiales para cirugía

- **Fístulas de LCR.** Si existe evidencia de fístula de LCR asociado a la herida por proyectil de arma de fuego, se recomienda la utilización de un catéter raquídeo a drenaje continuo. Si a pesar de este manejo la fístula de LCR continúa se debe considerar efectuar laminectomía y reparo del defecto dural para disminuir el riesgo de meningitis. (46, 49)
- **Intoxicación por plomo.** La intoxicación por plomo asociado a proyectiles por arma de fuego es una complicación rara (50, 51). Se debe confirmar con niveles de plomo en la sangre periférica o biopsia de médula ósea. Deben ser tratados con agentes quelantes y luego retirar el proyectil si este procedimiento puede lograrse con seguridad sin generar riesgos de inestabilidad o de lesión neurológica.
- **Hernia de disco.** Las heridas a la columna vertebral por proyectil de arma de fuego también pueden provocar una hernia del disco intervertebral y compromiso neurológico agudo (52). El tratamiento de estas lesiones es el mismo que para cualquier otra causa de una hernia de disco, con la resección del disco como el procedimiento definitivo. La extracción de la bala no es absolutamente necesaria a menos que se pueda hacer de manera segura, sin dañar las estructuras circundantes.

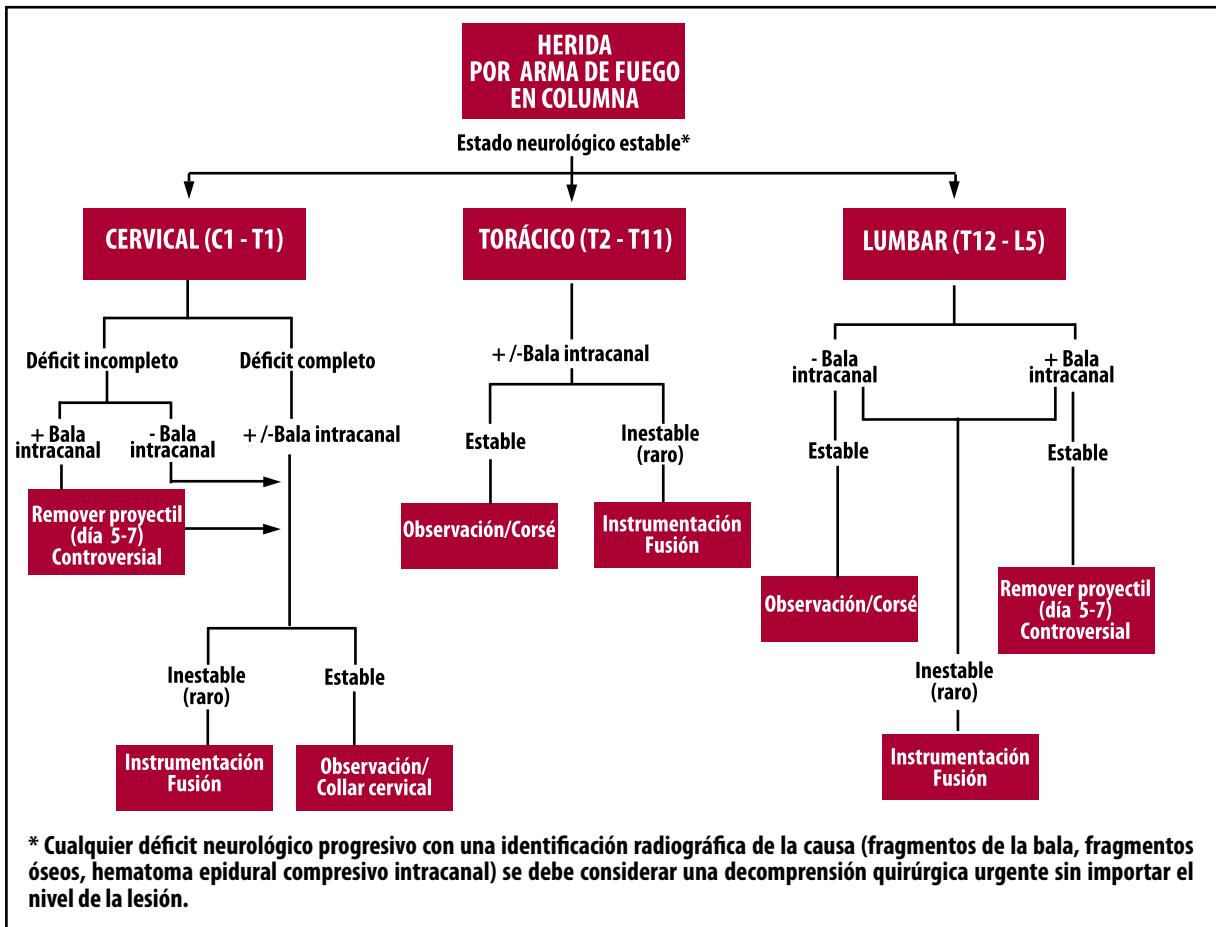


Figura XXIII.15
Criterios de manejo de las heridas por proyectil de arma de fuego que comprometen la columna vertebral, en pacientes con estado neurológico estable. (42)

Momento ideal para la cirugía

La polémica continúa sobre el manejo quirúrgico precoz vs tardío, y no hay pruebas concluyentes de ambos lados del debate.

No se encuentra en la literatura ninguna diferencia estadística en la recuperación neurológica para los pacientes tratados con laminectomía descompresiva dentro de las 72 horas, en comparación con los pacientes tratados con más de 72 horas después de la lesión. (53)

Aunque la cirugía temprana no parece mejorar las tasas de recuperación neurológica, el tiempo para realizar un procedimiento quirúrgico parece afectar la incidencia de otras complicaciones. Las mayores tasas de infección y aracnoiditis se han documentado cuando la cirugía se llevó a cabo más de 2 semanas de una lesión penetrante por proyectil arma de fuego. (53)

Bibliografía

1. Small Arms and Global Health WHO Contribution to the UN Conference on Illicit Trade in Small Arms and Light Weapons. July 9–20, 2001.
2. Centro de Referencia Nacional sobre Violencia. Forensis, datos para la vida. Herramienta para la interpretación, intervención y prevención del hecho violento en Colombia. Bogotá, DC, Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses, 2010.
3. Miller TR. Costs associated with gunshot wounds in Canada in 1991. *Canadian Medical Association Journal*, 1995, 153 (9): 1261–1268.
4. Miller TR, Cohen M. Costs of gunshot and cut/stab wounds in the United States, with some Canadian comparisons. *Accid Anal Prev*, 1997, 29 (3): 329–341.
5. Cook P, Ludwig J. Guns in America: National Survey on Private Ownership and Use of Firearms. Washington, DC, US Department of Justice, 1997 (National Institute of Justice Research Brief).
6. Small arms survey, Profiling the problem. Oxford, Graduate Institute of International Studies, 2001.
7. Buchanan, Brenda J. Gunpowder, Explosives and the State: A Technological History, Aldershot: Ashgate, 2006.
8. Needham, Joseph. Science & Civilisation in China, V:7: The Gunpowder Epic, Cambridge University Press, 1986.
9. Chase, Kenneth. Firearms: A Global History to 1700, Cambridge University Press, 2003.
10. Norris, John. Early Gunpowder Artillery: 1300-1600, Marlborough: The Crowood Press, 2003.
11. Kelly, Jack. Gunpowder: Alchemy, Bombards, & Pyrotechnics: The History of the Explosive that Changed the World, Basic Books, 2004.
12. Eckstein M. The prehospital and emergency department management of penetrating head injuries. *Neurosurgery clinics of North America*. 1995; 6 (4): 741–752.
13. Gurdjian S. The treatment of penetrating wounds of the brain sustained in warfare. A historical review. *The Journal of Neurosurgery*. 1974; 39 (2): 157–167.
14. Luque J. Heridas penetrantes por armas de fuego en el sistema nervioso central. Primera parte: aspectos históricos y nociones de balística. *REVISTA Med*. 2007; 15 (1): 134–138.
15. Sights W. Ballistic analysis of shotgun injuries to the central nervous system. *The journal of Neurosurgery*. 1969; 31 (1): 25–33.
16. Jandial, Rahul; Reichwage, Brett; Levy, Michael; Duenas, Vincent; Sturdivan, Larry. Ballistics for the Neurosurgery. 2008; 62 (2): 472–480.
17. Crockard A. Physiological consequences of experimental cerebral missile injury and use of data analysis to predict survival. *The journal of Neurosurgery*. 1977; 46 (6): 784–794.
18. Eugene G, Dagi F. Military penetrating craniocerebral injuries: Applications to civilian triage and management. *Neurosurgery clinics of North America*. 1995; 6 (4): 753–760.
19. Hammon W. Analysis of 2187 consecutive penetrating wounds of the brain from Vietnam. *The journal of Neurosurgery*. 1971; 34 (2): 127–131.
20. Aarabi B. Management of traumatic aneurysm caused by high velocity missile head wounds. *Neurosurgery clinics of North America*. 1995; 6 (4): 775–798.

21. Moreno R. *Balística Forense*. 6ta. ed. Mexico: Editorial Puma; 1968.
22. Chaig H. Options for cerebral protection alter penetrating injury. *Neurosurg Clin of North Amer.* 1995; 6 (4): 643–656.
23. Carey ME, Sarna GS, Farrell JB. Brain edema following an experimental missile wound. *J. neurotrauma* 1990 Spring; 7 (1): 13–20.
24. Joseph S. Soblosky, Central and peripheral biogenic amine effects of brain missile wounding and increased intracranial pressure. *The journal of Neurosurgery.* 1992; 76: 119–126.
25. Olson, John D. The Incidence and Significance of Hemostatic Abnormalities in Patients with Head Injuries. *Neurosurgery.* 1989; 24 (6): 825–832.
26. Del Rio-Hortega P., Penfield W. Cerebral cicatrix. The reaction of neuroglia and microglia to brain wounds. *Johns Hopkins Hosp Bull.* 1927; 41: 278–303.
27. Lang EK: Acute hydrocephalus secondary to occlusion of the aqueduct by a bullet. *J. La State Med Soc.* 1969; 121: 167–169.
28. Furlow LT, Bender MB, Teuber HL: Movable foreign body within the cerebral ventricle. A case report. *The journal of Neurosurgery.* 1947; 4: 380–386.
29. Kerin DS, Fox R, Mehringer M, Grinnel IV, Miller RE, Hieshima GB: Spontaneous migration of a bullet in the central nervous system. *Surg Neurol.* 1983; 20: 301–304.
30. The Brain Trauma Foundation. American Association of Neurological Surgeons (AANS) Congress of Neurological Surgeons (CNS) AANS/CNS Joint Section on Neurotrauma and Critical Care. Guidelines for the Management of Severe Traumatic Brain Injury. *J. Neurotrauma.* 1992; 17: 451–627.
31. Pedroza A. *Compendio de neurocirugía*. 1ra. ed. Colombia: Editorial Litocencia; 2003.
32. Rosenfeld: lesiones por arma de fuego en la cabeza y la columna vertebral. *J. Clin Neuros.* 2002; 9 (1): 9–15.
33. Grahm, T. Civilian Gunshot Wounds to the Head: A Prospective Study. *Neurosurgery.* 27 (5): 696–700, 1990.
34. Liebenberg, W. Penetrating civilian craniocerebral gunshot wounds: a protocol of delayed surgery. *Neurosurgery.* 2005; 57: 293–299.
35. Aarabi, B. Traumatic Aneurysms of Brain Due to High Velocity Missile Head Wounds. *Neurosurgery.* 1988; 22 (6): 1056–1063.
36. Levy, Michael L. The Significance of Subarachnoid Hemorrhage after Penetrating Craniocerebral Injury: Correlations with Angiography and Outcome in a Civilian Population. *Neurosurgery.* 1993; 32 (4): 532–540.
37. Farmer JC, Vaccaro AR, Balderston RA, Albert TJ, Cotler J. The changing nature of admissions to a spinal cord injury center: violence on the rise. *J. Spinal Disord.* 1998; 11 (5): 400–403.
38. Bishop M, Shoemaker WC, Avakian S, et al. Evaluation of a comprehensive algorithm for blunt and penetrating thoracic and abdominal trauma. *Am Surg.* 1991; 57 (12): 737–746.
39. Yoshida GM, Garland D, Waters RL. Gunshot wounds to the spine. *Orthop Clin North Am.* 1995; 26 (1): 109–116.
40. Kupcha PC, An HS, Cotler JM. Gunshot wounds to the cervical spine. *Spine.* 1990; 15 (10): 1058–1063.
41. Naude GP, Bongard FS. Gunshot injuries of the sacrum. *J. Trauma.* 1996; 40 (4): 656–659.
42. Bono CM, Heary RF. Gunshot wounds to the spine. *Spine J.* 2004; 4 (2): 230–240.

43. Bashir EF, Cybulski GR, Chaudhri K, Choudhury AR. Magnetic resonance imaging and computed tomography in the evaluation of penetrating gunshot injury of the spine. Case report. *Spine*. 1993; 18 (6): 772–773.
44. Gustilo RB. Current concepts in the management of open fractures. *Instr Course Lect*. 1987; 36: 359–366.
45. Kumar A, Wood GW 2nd, Whittle AP. Low-velocity gunshot injuries of the spine with abdominal viscus trauma. *J. Orthop Trauma*. 1998; 12 (7): 514–517.
46. Romanick PC, Smith TK, Kopaniky DR, Oldfield D. Infection about the spine associated with low-velocity-missile injury to the abdomen. *J. Bone Joint Surg Am*. 1985; 67 (8): 1195–1201.
47. Levy ML, Gans W, Wijesinghe HS, SooHoo WE, Adkins RH, Stillerman CB. Use of methylprednisolone as an adjunct in the management of patients with penetrating spinal cord injury: outcome analysis. *Neurosurgery*. 1996; 39 (6): 1141–1148.
48. Waters RL, Adkins RH. The effects of removal of bullet fragments retained in the spinal canal. A collaborative study by the National Spinal Cord Injury Model Systems. *Spine*. 1991; 16 (8): 934–939.
49. Roffi RP, Waters RL, Adkins RH. Gunshot wounds to the spine associated with a perforated viscus. *Spine*. 1989; 14 (8): 808–811.
50. Grogan DP, Bucholz RW. Acute lead intoxication from a bullet in an intervertebral disc space. A case report. *J. Bone Joint Surg Am*. 1981; 63 (7): 1180–1182.
51. Linden MA, Manton WI, Stewart RM, Thal ER, Feit H. Lead poisoning from retained bullets. Pathogenesis, diagnosis and management. *Ann Surg*. 1982; 195 (3): 305–313.
52. Robertson DP, Simpson RK, Narayan RK. Lumbar disc herniation from a gunshot wound to the spine. A report of two cases. *Spine*. 1991; 16 (8): 994–995.
53. Cybulski GR, Stone JL, Kant R. Outcome of laminectomy for civilian gunshot injuries of the terminal spinal cord and cauda equina: review of 88 cases. *Neurosurgery*. 1989; 24 (3): 392–397.
54. Klein Y, Cohn SM, Soffer D, Lynn M, Shaw CM, Hasharoni A. Spine injuries are common among asymptomatic patients after gunshot wounds. *J. Trauma*. 2005; 58 (4): 833–836.
55. Denis F. The three column spine and its significance in the classification of acute thoracolumbar spinal injuries. *Spine*. 1983; 8 (8): 817–831.

XXIV

TRAUMA VASCULAR PENETRANTE POR PROYECTIL O FRAGMENTOS

Coronel Francisco Arroyo Arboleda
Cirujano Vascular y Angiólogo
Coronel Carlos Franco Corredor
Cirujano Vascular y Angiólogo
Doctor Alejandro Nieto Bonilla
Cirujano Vascular y Angiólogo

Introducción

El trauma vascular es un problema de salud pública en el mundo entero, en particular en nuestro país por las circunstancias por todos conocidas. Se trata de una de las más graves manifestaciones de la violencia tanto urbana como militar, un reto quirúrgico que debe afrontarse con una actitud especial, la cual se debe fundamentar en sólidas bases tanto de entrenamiento quirúrgico como conceptuales.

Lo más relevante de un problema de salud pública como el que abordamos, es el concepto de a quiénes afecta y en qué cuantía. El dato más revelador es que la grandísima mayoría de los traumas de compromiso vascular afectan a la población entre los 14 y los 44 años de edad; es decir, aquellos económicamente más activos y con mayor expectativa de vida. El segundo dato en importancia es que los muertos al año por violencia van desde los 18 mil hasta los 36 mil, según cifras del Instituto Nacional de Medicina Legal (57). Es justo mencionar en este punto, que gracias a políticas locales de control, como es el caso de Bogotá, el trauma vascular de origen civil se ha visto parcialmente disminuido durante los primeros años de esta década, no siendo así el trauma de origen militar el cual continúa siendo un problema serio dadas las características de nuestro conflicto.

Actualmente el trauma vascular continúa siendo un gran reto para el cirujano de trauma, en especial lo que tiene que ver con el manejo puramente quirúrgico. Los cuestionamientos permanecen y las divergencias entre muchas escuelas cada vez se aminoran más. Sin embargo, la literatura disponible -aunque amplia- continúa estando en grados pobres de validez relativamente, comparado con otros ámbitos de la investigación médica. En cuanto a la literatura, se trata en su vasta mayoría de estudios de naturaleza retrospectiva que no obstante son capaces de sustentar recomendaciones, en la mayoría de los casos de aceptable validez.

El trauma penetrante es el responsable del 50 al 90% de las lesiones vasculares en nuestro medio, siendo importante también el contundente. Las iatrogénicas ocupan el tercer lugar como causas de lesiones vasculares.

Un capítulo muy especial del trauma vascular es el trauma de origen militar el cual abarca toda una nueva gama de posibilidades de lesiones, dada la cantidad de energía tan grande que se libera en los tejidos, que hace que se constituya en un tipo de trauma especialmente diferente al que estamos acostumbrados a ver en el ámbito

civil, y que requiere de una mención particular en nuestra revisión, por ser una parte tan sustancial de nuestra realidad.

Aproximación diagnóstica

El inicio del conocimiento del paciente con trauma vascular debe enfocarse desde una perspectiva práctica y secuencial, que lleve a descubrir la totalidad de las lesiones que se presenten, a conocer antecedentes pertinentes del paciente, a iniciar simultáneamente el tratamiento que lleve a mantener la hemostasia y la consecución rápida de las condiciones de corrección completa o parcial de las lesiones diagnosticadas, ya sea en un proceso quirúrgico por etapas, o en un solo tiempo quirúrgico.

Dentro de la investigación inicial hacemos énfasis en los antecedentes del paciente así como en el mecanismo de trauma, debiendo especificar -en el caso de los traumas penetrantes- el tipo de arma o si se trata de un arma que despidiera proyectiles de alta o de baja velocidad. Es de anotar que dentro del trauma civil existen condiciones urbanas específicas de ciertos medios en las que es muy probable encontrar heridas ocasionadas por proyectiles de alta velocidad. Dichas condiciones deben ser del conocimiento del cirujano que labore en centros cuya influencia cubra dichas áreas.

La aproximación enseñada por el ATLS brinda un derrotero adecuado. Como primera medida, diagnóstica teniendo en cuenta que éste se basa en una evaluación de los sistemas vitales (circulación, ventilación y estado neurológico), asociado a la identificación de la totalidad de las lesiones, enmarcado en un algoritmo fácil de memorizar y en una evaluación primaria y una secundaria. Sin embargo, la idea principal del conocimiento de las lesiones y de su repercusión sobre la fisiología normal del paciente traumatizado, es el concepto que debe tener claro el médico que evalúa inicialmente dicho tipo de trauma, basándose en un orden completo y rutinario, lo cual es la idea principal de quienes diseñaron el ATLS.

Una vez que se sospeche la existencia del trauma vascular, se deben tener en cuenta los algoritmos basados en la existencia de signos inequívocos (hard signs) y de signos equívocos (soft signs), siendo ésta la denominación en español más exacta pues define la conducta a seguir.

Signos inequívocos:

1. Ausencia de pulsos.
2. Hemorragia activa que sugiera un origen arterial.
3. Hematoma expansivo o pulsátil.
4. Soplo o frémito.
5. Signos de isquemia aguda distales a la lesión:
 - a. Dolor.
 - b. Palidez.
 - c. Parestesias.
 - d. Parálisis.
 - e. Pulso ausente.

Signos equívocos:

1. Hematoma estable.
2. Trayecto vascular.
3. Lesión neurológica.
4. Shock indeterminado.
5. Sangrado moderado o de evaluación subjetiva.
6. Fracturas o luxaciones.

Como siempre, la evaluación aunque debe seguir un derrotero también debe ser objeto de la experiencia personal del cirujano, quien debe ver la totalidad del paciente en conjunto y tomar una decisión basada en su criterio.

Pacientes con signos inequívocos (cualquiera de ellos), pero sin trauma esquelético deben ser explorados quirúrgicamente, sin requerir arteriografía ni ningún otro tipo de estudio imagenológico. (1, 8, 9, 15, 21, 24, 25, 27, 30, 35).

La afirmación se fundamenta en estudios que dan recomendaciones de segunda y tercera categoría. Esto es basado en estudios retrospectivos no aleatorizados no multicéntricos, pero que en muchos casos se trata de series grandes de pacientes en hospitales de cuarto y tercer nivel.

Reichle Et al (1) revisó 44 pacientes con heridas penetrantes en extremidades, demostrando sensibilidad del 96% de la presencia de signos duros, con especificidad del 89%. Aschworth y cols (8) revisaron 24 pacientes con traumas mayores de extremidades encontrando un salvamento de extremidad del 96% basándose en criterios de evaluación inicial puramente clínicos (hard signs).

Feliciano y cols (9) en una serie más grande de 220 pacientes, basaron su manejo quirúrgico en una evaluación puramente clínica, como parámetros principales de inclusión para fasciotomía y/o exploración.

Sin embargo, la excepción a esta regla se encuentra en los pacientes que sufren heridas por proyectiles de carga múltiple, y en aquellos con enfermedad vascular periférica preexistente. En ellos, una evaluación con arteriografía previa, así tengan ausencia de signos duros, proporciona información importante y objetiva para el manejo quirúrgico ulterior.

Pacientes con signos equívocos (mas de uno), de lesión arterial indican la utilización de arteriografía y/o estudios de imágenes. Dichos signos NO son predictores fidedignos de lesión arterial. (A excepción de heridas por proyectil de carga múltiple)(8, 15, 20, 24, 35).

Se basan en recomendaciones en su mayoría de tercer nivel y segundo nivel en algunas instancias.

También Reichle, en su estudio mencionado anteriormente, aborda el tema encontrando una muy baja sensibilidad de los signos equívocos en la detección de lesión arterial susceptible de ser reparada quirúrgicamente.

Deigiannis y cols (15) revisaron 173 pacientes con heridas por proyectil de carga múltiple, encontrando que dichas heridas se comportan totalmente diferentes, clínicamente hablando, a las heridas por proyectil de baja velocidad de carga única. Verificando una mayor morbilidad y una casi total independencia de la severidad de la herida con la presentación clínica, en especial con los menos graves.

Francis y cols (20) valoraron la validez de la toma de arteriografías por solamente tener presencia de heridas penetrantes con proximidad a un vaso mayor encontrando una tasa de verdaderos negativos del 89%, y además se encontró que el tipo de heridas con más alta probabilidad de tener injurias asintomáticas eran las realizadas por los proyectiles de carga múltiple.

Pacientes con lesiones arteriales clínicamente ocultas pueden ser manejados en forma no quirúrgica en la mayoría de las ocasiones. (8, 19, 26,27, 28, 29).

Feliciano y cols (27) dedicaron su estudio al seguimiento de pacientes a quienes no se les había diagnosticado injurias arteriales y que, posteriormente, habían dado algún tipo de sintomatología, encontrando que la morbilidad era de poca significancia y que, además, en ninguno de los casos se había tenido que amputar ninguna extremidad.

Un estudioso de la traumatología vascular, el profesor Frikberg (28) en un trabajo prospectivo encontró que los pacientes con injurias arteriales no detectadas con los criterios clínicos clásicos, se trataban en una vasta mayoría de estrechamientos de la luz arterial, flaps intimales y en una menor cuantía de pseudo aneurismas.

Los pacientes a quienes posteriormente se les encuentran lesiones arteriales perdidas en una primera evaluación, son susceptibles de reparación quirúrgica sin morbilidad adicional a la previamente descrita con las lesiones vasculares corregidas en primera instancia. (19, 21, 25, 26, 27).

De nuevo Frikberg y cols (19) haciendo un seguimiento de la historia natural de las injurias arteriales clínicamente ocultas, encontraron una mayoría importante de los flaps intimales en 20 pacientes, encontrando que el 20% a pesar de encontrar lesiones como pseudo aneurismas permanecieron asintomáticos en un seguimiento hecho a 5 años.

Satín y cols (26), evaluaron 61 arteriogramas de lesiones no oclusivas, en forma periódica sin encontrar cambios obstructivos significativos, evaluando también fenómenos de trombosis los cuales tuvieron una incidencia poco significativa.

Es necesario mencionar que en las heridas de origen militar, es decir aquellas que se producen con proyectiles a velocidades mayores a los 760 metros por segundo (o 500 pies por segundo según otros autores), confieren una energía bastante grande a los tejidos, proporcional al cuadrado de su velocidad, produciendo una destrucción severa. Además de la lesión directamente causada por el proyectil, también se producen lesiones en sitios remotos a su trayecto, dadas las fuerzas de concusión y además a la presencia de proyectiles secundarios, tales como fragmentos óseos y del proyectil.

Así mismo se crea una cavidad temporal como resultado de las fuerzas radiales del proyectil, las cuales están magnificadas por los cañones largos de los fusiles, creando un efecto de aspiración atrayendo contaminación y ropa al interior de la herida. Es por éstas características, que las heridas causadas en un ámbito de confrontación militar quizás no deban evaluarse solamente a la luz de las consideraciones de signos equívocos e inequívocos de lesión vascular, sino que también deben ir cargadas de un grado de sospecha mucho mayor al querer descartar compromiso vascular, y su manejo diagnóstico y quirúrgico. Por ende, debe ser mucho más agresivo que las lesiones vasculares ocurridas en un ámbito civil.



Figura XXIV.1
Lesiones por mina antipersonal (Arma no Convencional).
Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central

Otra herramienta diagnóstica de muy fácil realización es el índice tobillo brazo, el cual es la medición de las presiones sistólicas de la extremidad afectada, la cual en la mayoría de los casos se tratará de la extremidad inferior, y la presión sistólica de la extremidad superior ipsilateral, que normalmente debe ser una relación de 1 o mayor. Por debajo de 1 la posibilidad de compromiso vascular es del 96%.

Si se requiere, existe otro método que juega con el mismo concepto, midiendo la presión sistólica de la extremidad afectada y la de su contra lateral, con la ayuda de un doppler unidimensional, el cual se denomina API (Arterial Pressure Index), el cual da una sensibilidad del 98% siempre y cuando el índice sea menor de 0.9.

Imágenes en el diagnóstico

Si se trata de un trauma que sugiera la posibilidad de estudios de imágenes, se debe tener en cuenta la disponibilidad que se tenga en cada centro en el que se maneje el trauma como primera instancia. Y la rapidez y confiabilidad que se tenga en cada una de las herramientas que describiremos.

La arteriografía es un excelente método diagnóstico que además ha sido el más ampliamente estudiado y cuyo valor en sensibilidad y especificidad es muy bien conocido. Es de mencionar que es el primer estudio de vasos que se implementó, pues se realiza desde la primera mitad del siglo veinte y, por lo tanto, es el método de diagnóstico mejor conocido. Hoy en día se cuenta con tecnología que permite analizar cada vez mejor las imágenes, realizando planos basados en la sustracción digital lo cual no es otra cosa que la visualización de la estructura del vaso estudiado independientemente de los tejidos circundantes sean estos óseos o blandos, permitiendo disminuir en forma importante la posibilidad de error diagnóstico, así como la visualización de fases venosas con tomas tardías que también otorgan un valor agregado muy importante al estudio del trauma.

Las indicaciones de la arteriografía son:

1. Trauma por aplastamiento.
2. Heridas por proyectiles de carga múltiple.
3. Lesiones sobre trayecto vascular, asociadas a signos equívocos.
4. Fracturas y luxaciones.

No debe olvidarse que se trata de un estudio invasivo y que, por lo tanto, no está exento de morbilidad asociada, tanto por el procedimiento en sí como por la aplicación al medio de contraste.

La arteriografía también tiene un valor muy importante intraoperatoriamente (one shot), pues permite verificar el resultado de una revascularización de urgencia en los casos en los que se requiera, así como la identificación de lesiones adicionales inadvertidas, como es el caso de la cirugía vascular correctiva en heridas por proyectiles de carga múltiple o en traumas combinados (óseo y vascular).

Los hallazgos arteriográficos positivos más comúnmente encontrados son:

1. La oclusión.
2. La extravasación.
3. Las fístulas arteriovenosas.
4. Irregularidades de la pared del vaso.
5. Falsos aneurismas.

En cuanto al doppler duplex podemos mencionar:

Existen suficientes datos que sugieren que la aproximación imagenológica del trauma vascular con Doppler ofrece sensibilidad importante. Sin embargo, no existe claridad en la literatura de cuándo realizar dichos estudios. (17, 18, 23, 31, 32, 33, 34)

Bynoe y cols (34), revisaron 319 estudios realizados con Doppler que posteriormente fueron revisados ya sea por arteriografía o por cirugía, identificando todo tipo de lesiones desde pseudo aneurismas hasta lesiones venosas con resultados de agudeza diagnóstica altos, encontrando un solo caso falso positivo.

Meissner (31) revisó en total 93 estudios en pacientes con heridas vasculares además con valoración por Doppler del API (Arterial Pressure Index), encontrando todo tipo de lesiones desde flaps intimales hasta lesiones más complejas por proyectiles de carga múltiple, dando mayor piso a la utilización del API, como herramienta diagnóstica efectiva. No obstante, anota la deficiencia de ser un estudio operador dependiente. (32)

AUTOR	TIPO DE ESTUDIO	EFFECTIVIDAD	CONCLUSIÓN
Fry et all (17)	prospectivo	100% sensibilidad	seguro y efectivo
Edwards et all (51)	prospectivo	71% sensible 99% específico	Valioso si se tienen en cuenta los errores más comunes
Kundson et all (18)	prospectivo	100% sensible	Realizable en el diagnóstico y en el seguimiento
Bergtein et all (55)	prospectivo	50% sensible 99% específico	Exitoso en screening
Schwartz et all (32)	retrospectivo	78% sensible	operador dependiente
Anderson et all (23)	retrospectivo	83% sensible 100% específico	reduce dependencia a la arteriografía
Sorell et all (56)	prospectivo	100% sensible	detecta lesiones ocultas

Tabla XXIV.1
Estudios que evalúan la efectividad del dúplex en trauma vascular.

No existe uniformidad acerca del momento de utilizar el Doppler en dicho tipo de trauma. Por lo general, en los anteriores estudios se utiliza en pacientes con signos blandos asociados a proximidad de heridas a vasos mayores. En el Hospital Militar Central, como en muchos otros centros en Colombia, existe la posibilidad de tener las imágenes del Doppler inmediatamente luego del ingreso del paciente a la sala de urgencias, lo cual ha dado respuesta a la necesidad de intervención temprana en la mayoría de las ocasiones.

En términos generales el Doppler tiene un reciente aumento en su uso, en particular en centros de tercer nivel donde es posible realizarlos en la mayoría de los casos en forma temprana, y los datos que aporta pueden llegar a ser definitivos para la toma de conductas. Es de mencionar que el cirujano debe estar en capacidad de interpretar la información que el Doppler aporta, pues puede ser de capital importancia dependiendo del operador que realice el estudio, pues en todos los estudios se anota que esta tecnología depende 100% de la formación, experiencia, capacidad y habilidad interpretativa del operador.

Un adecuado estudio de Doppler, dependiendo de las circunstancias, puede llegar a suplantar un estudio arteriográfico si el paciente lo requiere y el cirujano es capaz de apreciarlo, no sólo limitándose al reporte del operador sino también al análisis de las imágenes, de los espectros de onda analizados y de las velocidades descritas.

Los hallazgos más comunes en Doppler son:

1. Ondas monofásicas o bifásicas distales a la lesión.
2. Fístulas arteriovenosas.
3. Falsos aneurismas.
4. Hematomas.
5. Oclusiones.

Hoy en día existen tecnologías que muestran horizontes diagnósticos precisos y seguros frente a lo convencional ya descrito. Hay ya en nuestro medio, varios tipos de software de interpretación de tomografías capaces de elaborar mapas arteriales muy detallados, no solo de un segmento anatómico en particular, sino además, si se requiere, de la totalidad del árbol arterial mayor, dando una perspectiva diagnóstica mucho más amplia y compleja. Sin embargo, en la actualidad solo unos pocos centros son capaces de proveer esta tecnología a nuestros pacientes.

El manejo

La terapéutica del trauma vascular debe abordar en forma secuencial varios retos: el primero es el de la reanimación que el paciente requiere durante el preoperatorio.

Durante varios años la tendencia en nuestros centros de trauma fue la de la agresividad inicial en el manejo de los líquidos endovenosos, como respuesta a la necesidad de reanimación de nuestros pacientes, casi sin importar el grado de choque al ingreso. Esto, fue ampliamente difundido y aceptado y, por supuesto, fue la norma mundial. Las bases fisiológicas de dicha conducta redundan en la expansión del volumen intravascular con el fin de evitar la isquemia por vasoconstricción de ciertas áreas de la economía, lo que lleva a isquemias localizadas, acidosis y liberación de factores quimiotácticos que llevan a la liberación por parte de linfocitos y macrófagos de mediadores de inflamación, creando respuestas inflamatorias deletéreas para la sobrevida del paciente traumatizado. Estas consideraciones teóricas gobernaron el actuar de la reanimación durante gran parte del siglo veinte. Sin embargo, en algunos centros de nuestro medio se observa aún dicha conducta como piedra angular de la reanimación, centros de complejidad intermedia donde el manejo de trauma es rutinario.

Las tendencias hoy en día han variado, pues dados los interrogantes acerca de cómo disminuir lo más posible las mortalidades a todo nivel, se han encontrado cifras que no soportan el uso tan liberal de los cristaloides al ingreso. Si bien es por todos conocidos los efectos nocivos de los choques prolongados sobre la fisiología perturbada del paciente con pérdidas sanguíneas importantes secundarias al trauma vascular, también se tienen muy bien documentados los efectos francamente deletéreos que se tienen sobre los indicadores de éxito en el manejo de dicho tipo de trauma, en particular en el más importante que es la mortalidad. (51)

Se conoce el concepto de "Tapón hemostático" el cual no es otra cosa que el intento hemostático que hace el cuerpo humano por contener la rápida pérdida de la volemia (52), el cual en algunos individuos jóvenes y previamente sanos llega a ser exitoso por un período aceptable. El cirujano que maneje a estos pacientes debe ser capaz de identificar esta condición y utilizarla a favor; es decir, casos donde el choque de ingreso no sea refractario, sino que por el contrario sea controlado **así sea de forma**

parcial, individuos cuya presión arterial media sea mantenida en 60 milímetros de mercurio con relativa facilidad, hematomas y/o heridas penetrantes que sugieran un origen arterial mayor en individuos relativamente estables y, en general, pacientes politraumatizados que reúnan las mismas características antes mencionadas. Este grupo de pacientes no deben ser objeto de una reanimación agresiva con cristaloides, pues se corre el riesgo de romper el tapón hemostático, lo cual si ocurre se ha demostrado en diferentes series que puede aumentar severamente la mortalidad del paciente.

Luego de las cargas iniciales, mantener goteos modestos que no sobrepasen los 150 cc/h, o según el criterio del cirujano o del médico a cargo es la norma a proponer, independientemente de la severidad de las lesiones, siempre y cuando se reúnan las condiciones arriba descritas. Siempre con la perspectiva de llevar a cirugía al paciente rápidamente.

Por esto, la norma que debe prevalecer en la mente de quienes manejan el trauma vascular, es que la verdadera reanimación inicia una vez se ha controlado quirúrgicamente el sitio de fuga de la volemia. Es allí donde, de ser necesario, hay lugar a una agresiva utilización de líquidos endovenosos, inotrópicos, coloides, sangre, etcétera, según el criterio del anesthesiólogo y/o intensivista a cargo.

Un breve comentario acerca de los líquidos a utilizar: preferimos los cristaloides al inicio, al igual que en la mayoría de los hospitales de referencia, y de ellos las soluciones de Ringer, la cual dentro de las series analizadas ha mostrado un pequeño pero significativo aumento en la sobrevivencia (53), haciendo la salvedad de los traumas encéfalo craneanos en los cuales se prefiere la solución salina normal, previniendo la aparición del edema cerebral. El uso de hemoderivados es mandatorio, preferiblemente una vez se tenga control sobre el sitio de fuga de la volemia.

Simultáneamente con la reanimación y la monitorización, debe haber una evaluación e identificación completa de las lesiones, y una vez se sospeche el trauma vascular deben contestarse varios cuestionamientos, como la existencia o no de signos inequívocos de trauma vascular, la existencia o no de signos equívocos de trauma vascular y, por supuesto, si el mecanismo de trauma es penetrante o no, si se sospecha trauma contundente con compromiso vascular, es decir aquellas que se producen en áreas en las cuales hay fijaciones firmes de los vasos a los huesos, tendones y/o tejido blando subyacente.

Es de capital importancia conocer, en el caso de heridas penetrantes, el tipo de arma o proyectil utilizado, pues si se trata de heridas ocasionadas en confrontación militar o por proyectil de alta velocidad, la perspectiva del manejo quirúrgico cambia radicalmente, requiriendo -como se mencionó anteriormente- una mayor agresividad diagnóstica en individuos estables hemodinámicamente, y una mayor prontitud a la hora de definir una conducta quirúrgica, muchas veces sin detenerse con mucha filigrana a establecer la presencia de signos equívocos. Dichas decisiones deben ser tomadas por personal de reconocida experiencia y no deben ser dejadas en manos de personal médico en entrenamiento.

Una vez terminada esta fase, los pacientes quedan clasificados en tres grupos diferentes a saber:

Los pacientes que requieren manejo quirúrgico en forma inmediata. Son aquellos que reúnen las siguientes características:

1. Tienen presencia de por lo menos un signo inequívoco de trauma arterial mayor.
2. Presentan choque refractario al manejo y tienen sospecha importante o no de trauma vascular.

Los pacientes que requieren de estudios imagenológicos antes de definir conducta quirúrgica. En este caso son:

1. Aquellos con choque inicial pero que responden **parcialmente o completamente** al manejo, y que se asocian con por lo menos un signo equívoco de trauma arterial mayor. Este subgrupo de pacientes muy probablemente requerirá manejo quirúrgico; sin embargo, debe sustentarse el mismo con imágenes para una exploración mucho más precisa del vaso afectado.
2. Los pacientes estables, con heridas de trayecto vascular, con por lo menos un signo equívoco de lesión arterial mayor. (En el Hospital Militar Central preferimos estudiarlos así no se tenga documentado algún signo equívoco de lesión arterial mayor, en todos los casos con Doppler dúplex).
3. Los pacientes con heridas por proyectil de carga múltiple. En dichos casos se prefiere que sean estudiados con arteriografía. Individuos con lesiones por aplastamiento.
4. Individuos con fracturas y luxaciones.
5. Pacientes estables con herida en trayecto vascular asociada a índice tobillo brazo patológico y/o a API patológico.
6. Trauma en confrontación militar con trayecto vascular, se asocie o no a signos equívocos, o se asocie o no a índices descritos.

Los pacientes en quienes, luego de la evaluación primaria y secundaria, además de un posible período de observación, definitivamente no requieren de manejo quirúrgico. En dicho grupo de pacientes se deja a criterio del médico tratante experto, si se requiere de estudios imagenológicos o no, siempre en forma ambulatoria.

Existe un grupo de pacientes adicionales en quienes existe un compromiso neurológico instaurado, el cual es fácilmente demostrable en forma clínica, por compromiso de propiocepción, de sensibilidad y motor. Por lo general se trata de pacientes con traumas de muy alta energía, en quienes existe compromiso neurológico ya sea por lesión directa del tronco nervioso, o por isquemia prolongada de la extremidad (recordando que el tejido neurológico es el más lábil a la isquemia). Este grupo de pacientes por lo general no requerirán de mayores intervenciones de índole vascular, independientemente del estado de perfusión de la extremidad. En la mayoría de los casos los estudios imagenológicos tampoco aportarán cambios en la conducta. Es necesario mencionarlos dado que la evaluación inicial debe tener una correcta exploración del estado neurológico de la extremidad afectada, pues el futuro de la extremidad a largo plazo está dado por la integridad del tejido nervioso más que del estado de su árbol vascular. Es importante nombrarlos pues no es frecuente encontrar en centros de referencia pacientes con lesiones neurológicas establecidas, en plan de revascularización, lo cual aún suena como correcto para muchos cirujanos. Es de anotar que una vez se defina la conducta en el escenario de urgencias, estos pacientes deben ser estudiados con electromiografía que documente en forma específica los troncos nerviosos afectados.

Sobre el manejo quirúrgico

Los pacientes con signos inequívocos de lesión arterial que serán llevados a exploración quirúrgica, tendrán un mejor postoperatorio y menos complicaciones con reparos simples; es decir, con simple arteriorrafía o anastomosis terminoterminal.

En este punto se aplican estudios que claramente identifican el menor tiempo de hospitalización y la menor incidencia de morbilidades quirúrgicas asociadas, en especial Armstrong y cols (7), quien al comparar los manejos de heridas de guerra en Beirut con la incidencia de trauma vascular urbano en New Orleans, identifica claramente un grupo de pacientes que tienen un desenlace postquirúrgico menos mórbido, cuando son manejados con simple anastomosis y/o arteriorrafía, que cuando se utilizan reparos más complejos, tales como injertos y profundoplastias, con significancia estadística importante. Se revisaron 76 pacientes en total. (Recomendaciones G III).

También existen series más cortas de pacientes en quienes se hicieron seguimientos un poco más largos. Aschworth (8) concluyó una mejor perfusión distal en el 88% de sus pacientes los cuales fueron reparados en forma simple, que en quienes tuvieron reparos más complejos. También encontró el valor de la fasciotomía realizada en forma liberal y la utilidad de realizar primero los reparos vasculares antes que los óseos.

Si se requiere de reparaciones complejas se prefiere realizarlas con injertos de tipo vena autóloga, prefiriendo tomarla de la extremidad contralateral; sin embargo, se da validez como manejo aceptable a los injertos de PTFE.

Feliciano y cols (9), en una completa revisión de 220 pacientes ya revisada anteriormente, encontró una alta tasa de trombosis en injertos de PTFE, mostrando una superioridad estadísticamente significativa de los injertos con vena autóloga del miembro contralateral, en cuanto a morbilidad posquirúrgica; no obstante mostró una muy baja incidencia de amputaciones.

Cargile (12) y cols en una serie de 233 pacientes también encontraron resultados posquirúrgicos superiores con reparaciones simples, e injerto de vena autóloga, frente a otros manejos.

Trooskin (14) en un estudio que arroja recomendaciones GII, gracias a su diseño prospectivo con 92 pacientes, únicamente con heridas por proyectil de carga múltiple, encontró una menor tasa de complicaciones trombóticas en los reparos con injertos de safena contra lateral.

Ligadura de vasos tibiales es posible realizarlas siempre y cuando exista evidencia de perfusión distal. (7, 8, 13, 14, 24)

Padberg (13), en una revisión de 68 pacientes con heridas penetrantes infrapoplíteas encontró que en una mayoría estadísticamente significativa los pacientes que se manejaron con ligadura de dichos vasos, no requirieron posteriores reparos vasculares.

Martín y cols (24), en una amplia serie de pacientes, encontró resultados similares en aquellos con ligadura de arterias tibiales, sin necesidad de reparos ni reoperaciones en la gran mayoría de los casos.

Como recomendaciones del servicio de Cirugía Vascular del HMC, se tienen:

1. La necesidad perentoria de incisiones amplias, asociadas a un adecuado control proximal y distal.

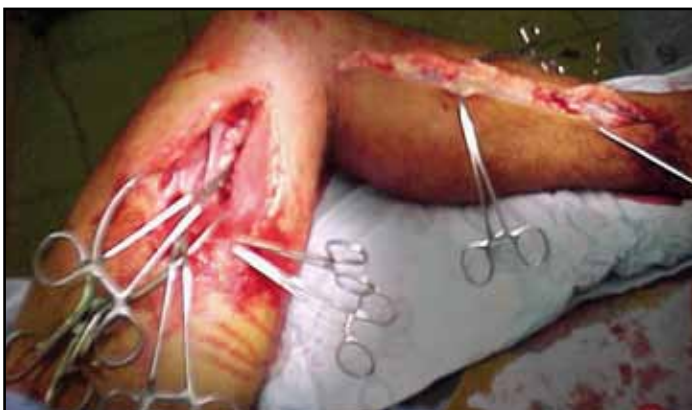


Figura XXIV.2
Abordaje quirúrgico A. Poplítea primera porción
– Fasciotomías en pierna.

Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central

2. Siempre realizar embolización con catéteres de fogarty tanto proximal como distal a la lesión.
3. La heparinización **distal** de los lechos.
4. Hay que tener siempre en mente la posibilidad de la utilización de Shunts, como medida de cirugía en etapas, en particular cuando existen heridas combinadas con trauma óseo severo o como manejo inicial dentro del concepto de "Damage Control" cuando las condiciones generales del paciente son críticas y se requiere priorizar, salvar la vida preservando la perfusión de la extremidad, mientras se logra la estabilización del paciente frente a la triada de la muerte (Hipotermia – Coagulopatía - Acidosis) y una vez estabilizado se lleva de nuevo a cirugía (Fase II del Damage Control) para el reparo definitivo.



Figura XXIV.3
Shunt arterial temporal en lesión de A. Femoral Superficial.

Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central

5. De nuevo la recomendación de los injertos autólogos.

En cuanto a las fasciotomías se consideran como una herramienta que complementa totalmente el tratamiento quirúrgico vascular en determinadas circunstancias. Se deben considerar en forma liberal en el manejo inicial de dicho tipo de lesiones.

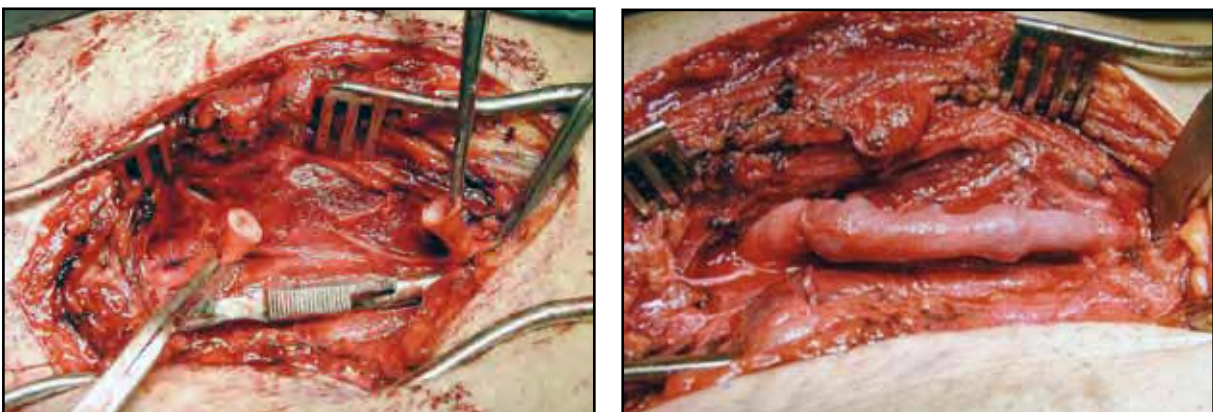


Figura XXIV.4
Herida por arma de fuego en A. Femoral Superficial: Resección segmento lesionado. Reparación con vena safena invertida contralateral anastomosis Terminalo-Terminal.

Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central

Un tema especial de controversia dentro del manejo prehospitalario en el trauma vascular es la utilización de torniquetes; aunque es cierto que la hemorragia debe ser controlada efectivamente y en forma inmediata, la recomendación es utilizar la compresión directa sobre el sitio de sangrado mediante la aplicación de vendaje compresivo directo con apósitos y vendajes elasticos evitando la colocación de pinzas hemostáticas a ciegas. Esta medida terapéutica inicial, permite en control efectivo del sangrado, mientras puede llevarse a cirugía para manejo quirúrgico adecuado.



Figura XXIV.5
Herida por mina antipersonal (Arma no convencional), uso adecuado de torniquete para control de hemorragia exsanguinante.
 Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Síndrome compartimental establecido. 2. Tiempo de la lesión mayor a 6 horas. 3. Lesiones concomitantes de arteria y vena. 4. Lesión de vasos poplíteos. 5. Trauma por aplastamiento. 6. Lesiones óseas asociadas. 7. Tumefacción de la extremidad. 8. Presión de compartimento comprobada mayor a 35 mm Hg. 9. Hipotensión prolongada. |
|---|

Tabla XXIV.2
Indicaciones para fasciotomía.



Figura XXIV.6
Fasciotomías en pierna cubierta con bolsa de Viaflex
 Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central

Manejo endovascular

Durante los últimos diez años la terapéutica endovascular de enfermedades no relacionadas con el trauma, ha tenido un desarrollo que se puede calificar de revolucionario en términos de intervencionismo no quirúrgico, dando respuesta a patologías de morbimortalidad muy alta, y mostrando resultados cada vez más sorprendentes en cuanto a la sobrevida y baja morbilidad de los pacientes sometidos a procedimientos mayores. Como es el caso de la patología aneurismática aórtica, la patología isquémica crónica y la insuficiencia venosa pélvica y periférica.

Los escenarios no traumáticos, en los cuales se han desplegado dispositivos endovasculares, han sido ampliamente probados hasta la fecha, dejando cada vez menos espacio para las dudas, las cuales -por el momento- parecen ser puramente estadísticas; sin embargo, se siguen planteando en algún tipo de consideraciones.

En cuanto a trauma se refiere, los procedimientos endovasculares han iniciado un tímido pero significativo avance en algunos escenarios muy bien seleccionados, como es el caso de las fístulas arteriovenosas, que han representado un reto muy importante para la terapéutica clásica quirúrgica. Se ha podido demostrar en casos seleccionados de fístulas arteriovenosas postraumáticas la contundente superioridad de la terapéutica endovascular, dada su baja morbilidad y su relativamente fácil corrección frente a la cirugía clásica.

Existen reportes de casos ya clásicos, en los cuales la indicación de terapia endovascular ha demostrado superioridad incuestionable en el manejo de traumas vasculares mayores, como es el caso del trauma aórtico, en particular en aorta torácica descendente, en los que se documenta previamente mediante estudios tomográficos disrupciones mayores con hematomas contenidos total o parcialmente, en pacientes cuyo costo fisiológico asociado a la reparación quirúrgica abierta es infinitamente mayor al que se presenta cuando se repara en forma endovascular, mostrando una tasa de éxito en términos de morbilidad, mortalidad y de costos hospitalarios que ubican la terapia endovascular en un punto incuestionablemente superior.

Sin embargo, la calidad estadística y epidemiológica de dichos logros, la infraestructura de nuestro medio y el entrenamiento de nuestros cirujanos vasculares actuales, no permiten establecer la manipulación endovascular como una guía confiable en la cual podamos sustentar recomendaciones concretas para aplicar en forma generalizada. No obstante, este tipo de conceptos ya comienzan a ser una realidad en algunos centros de tercer y cuarto nivel de nuestro medio.

La terapia endovascular en trauma es un camino abierto cada vez más concurrido y que, diariamente, aporta soluciones confiables a problemas críticos actuales. No estamos lejos de abrir todo un nuevo capítulo para el manejo del trauma vascular por vía endovascular, con el advenimiento de conceptos quirúrgicos completamente novedosos.

Complicaciones del manejo del trauma vascular

Trombosis

Se trata de la complicación más frecuente luego de los reparos y de los controles quirúrgicos del trauma vascular. Esta condición debe ser manejada exclusivamente con criterio quirúrgico, con un nivel de sospecha alto. Es decir, debe ser mandatario en la mayoría de las veces que se sugiera ésta posibilidad, y en forma temprana, una revisión para embolectomía, lavado y heparinización de los lechos. La trombosis de los reparos se relaciona con defectos técnicos de las anastomosis, en particular cuando existe tensión en la sutura, cuando se colocan injertos redundantes, cuando

existen trombos distales residuales, cuando hay suturas demasiado apretadas, o cuando queda una anastomosis que genere estrechez importante al flujo. También es causa importante de trombosis el desbridamiento insuficiente de tejido arterial desvitalizado.

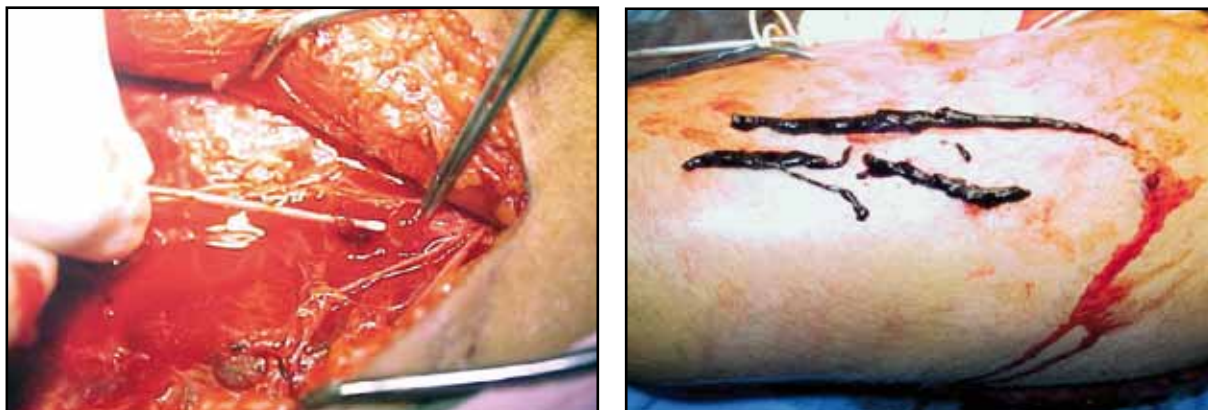


Figura XXIV.7

Tromboembolectomía con catéter de Fogarty® en trauma vascular, extracción de coágulos frescos intraarteriales.

Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central

Sangrado

Esta condición es inherente a la manipulación de los vasos sanguíneos. Se trata de pacientes muchas veces coagulopáticos, politransfundidos y en condiciones fisiológicas extremas. El sangrado la mayoría de las veces debe entenderse como una consecuencia de su fisiología comprometida, y se debe enfocar su manejo como tal; es decir, con el uso de plasma en forma liberal y, en segunda instancia, de plaquetas por parte de los profesionales que soportan el manejo del cirujano. Esto no quiere decir que en la mente del cirujano no esté la posibilidad de revisar el lecho quirúrgico; sin embargo, esta segunda mirada debe realizarse en las mejores condiciones posibles para el paciente.

Síndrome de reperfusión

Se trata de pacientes que deben ser manejados exclusivamente en UCI, con el concurso de varias especialidades y que, en algunas ocasiones, pueden llegar a requerir de amputación.

Infección

Circunstancia que obliga a un monitoreo muy cercano del cirujano, dada la posibilidad de estallido de los reparos y de los injertos. Por lo general, la prontitud de la aparición de la infección es directamente proporcional a la magnitud del trauma y del tiempo de isquemia. El manejo también puede llegar a ser multidisciplinario, teniendo en cuenta la toma de cultivos del sitio operatorio y el manejo en UCI.

La decisión de una nueva revascularización luego de la pérdida de una primera por estallido infeccioso de un primer reparo, utilizando técnicas de injertos fuera de los trayectos anatómicos habituales, debe basarse en protocolos claros del servicio y de la experiencia personal del cirujano, pues el riesgo de extender la complicación a otros niveles anatómicos arteriales es claro, así como el de pérdida de la extremidad intervenida. En el HMC se prefiere en la mayoría de los casos la ligadura y control

hemostático en forma perentoria, y la posterior observación de la extremidad. De esa manera se ha evidenciado una pérdida de extremidad baja y un período adecuado de recuperación fisiológica del paciente creando las condiciones necesarias para una posible tercera etapa de revascularización, si se llegase a necesitar. Esta es una conducta basada en la experiencia del servicio.

Causalgia

A largo plazo se trata de una entidad que puede generar morbilidad extrema para el paciente generando deterioro importante para la calidad de vida, hasta el punto de no ser infrecuentes las amputaciones como tratamiento a causalgias severas y refractarias al manejo. Su etiología se basa en un deterioro progresivo de lechos nerviosos, en general de índole simpático, los cuales se someten a manipulación e isquemia durante el proceso del trauma y de su reparación. Se asocia a traumas de muy alta energía, aunque en algunos casos no se documentan mecanismos de lesión de alta energía.

Resulta en disestesias severas en la extremidad afectada, fenómenos vasomotores extremos locales, que llevan a edemas y cambios tróficos de la piel asociados a hipotrofias y atrofas de las extremidades afectadas. Su manejo debe ser multidisciplinario, teniendo el concurso de anestesiólogos agrupados en clínicas de dolor con fisiatras, psiquiatras y, por supuesto, por cirujanos, pues muchas veces su manejo se acompaña de simpatectomías tanto farmacológicas como quirúrgicas y, en algunos desafortunados casos, en amputación.

Cuando amputar

Uno de los significados más importantes de la valoración inicial del trauma de extremidad inferior, es la determinación de la viabilidad de la extremidad y de la indicación de la cirugía de revascularización versus la amputación temprana. Amputar tempranamente una extremidad supone una serie de consideraciones especiales que van desde el ámbito emocional, pasando por el quirúrgico y tocando claramente la responsabilidad medicolegal, la cual es de muy cercana relación en este tópico.

Las variables principales a tener en cuenta son, en su orden, la viabilidad neurológica de la extremidad en primera instancia, la vascular en segunda y, en tercera instancia, la viabilidad del resto de los tejidos óseos y blandos.

Se cuentan para la determinación objetiva de un valor predictivo de viabilidad de extremidad con infinidad de puntajes desarrollados con diferentes grados de confiabilidad. En el HMC, el servicio de cirugía vascular y angiología cuenta según el caso, con el MESS, Mangled Extremity Severity Score (50), el cual es:

CRITERIO	PUNTAJE
TRAUMA ESQUELÉTICO Y DE TEJIDOS BLANDOS	1
• Baja energía (fracturas simples, heridas con proyectil de baja velocidad)	2
• Energía media (fracturas abiertas, múltiples o dislocación)	3
• Alta energía (proyectil de alta velocidad o carga múltiple tipo shot gun)	
ISQUEMIA DE LA EXTREMIDAD	
• Perfusión normal con pulsos disminuidos o ausentes	1*
• Ausencia de pulsos, con parestesias, o disminución del llenado capilar	2
• Extremidad fría, paralizada e insensible	3*
SHOCK	
• Presión sistólica, siempre por encima de 90 mm Hg	0
• Historia de hipotensión corregida durante la reanimación	1
• Hipotensión persistente o shock refractario.	2
EDAD	
• Menor de 30	0
• De 30 a 50 años	1
• Mayor de 50	2
(*) El puntaje se duplica si existe isquemia comprobada de un tiempo mayor a las 6 horas	

Tabla XXIV.3
Mangled Extremity Severity Score.

Según los autores de este puntaje, un valor igual o superior a 7 puntos da un valor predictivo del 100% para pérdida de la extremidad. (Johanssen K. 1990).

Bosse et al, en julio del 2001, publicaron una revisión prospectiva de 541 extremidades con trauma severo, evaluando no solamente el MESS sino también otros cuatro puntajes conocidos en USA para determinación de viabilidad de la extremidad, encontrando que se tratan de puntajes altamente específicos, pero cuya sensibilidad es limitada, teniendo en cuenta el valor de 7 como límite para el caso del MESS. Es decir que su mayor utilidad es para establecer qué extremidades pueden ser llevadas a cirugía de salvamento, pero que no necesariamente puntajes mayores de 7 se corroboran con una segura pérdida de la extremidad, por lo tanto no se considerarían como herramientas ideales para establecer pacientes que deben ir a amputación temprana.

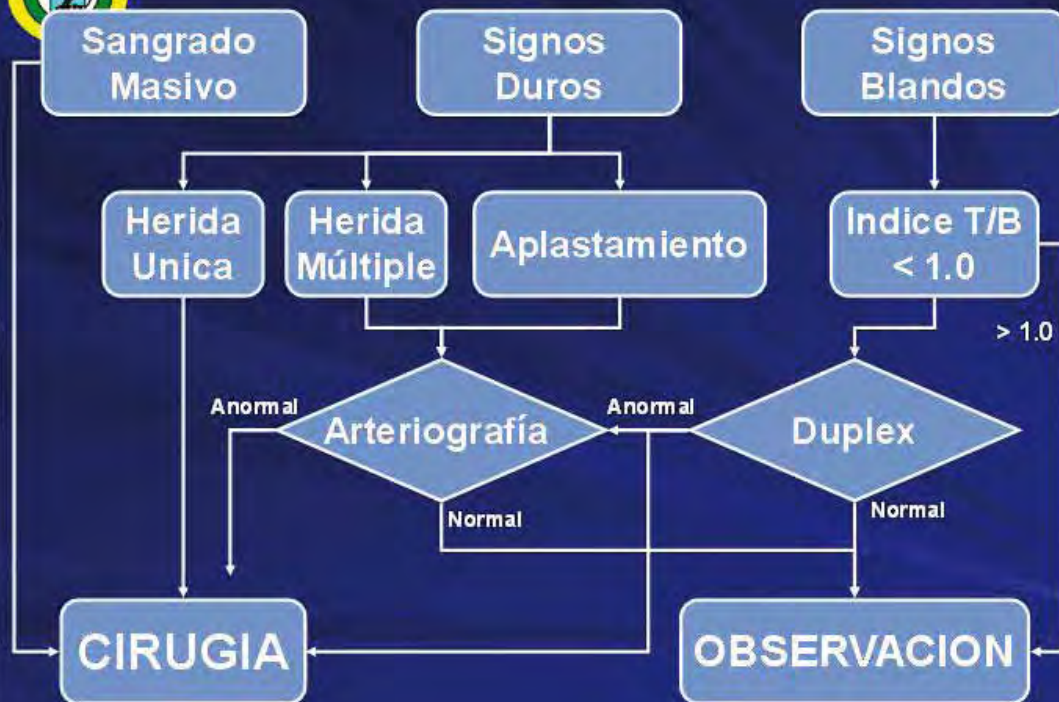
Es claro que una amputación temprana tiene beneficios múltiples para el paciente, entre ellos la menor incidencia de síndromes de reperfusión y toda la morbilidad y mortalidad que conlleva, la menor incidencia de sepsis y la mortalidad que ésta conlleva, la rehabilitación más temprana, los menores costos de atención y, en general, una supervivencia significativamente mejor que aquellos en quienes se retarda la decisión. Sin embargo, el problema sigue siendo la identificación de los candidatos ideales para amputación temprana. Dicha decisión se sigue y se seguirá tomando con base en la experiencia de los especialistas tratantes, que a juicio de los autores de este capítulo sigue siendo de capital importancia, frente a lo que la literatura nos ofrece actualmente.

En conclusión las extremidades que deben ser amputadas tempranamente, según criterio del especialista tratante, son aquellas que tengan un severo daño neurológico asociados a isquemia prolongada, enmarcadas en un trauma de alta energía. Dicha decisión es ideal tomarla en consenso de especialistas, traumatólogos, ortopedistas, cirujanos vasculares, cirujanos plásticos, etc., y dejar las consideraciones del consenso muy claramente especificadas en la historia clínica, en lo posible con un muy adecuado manejo de la información tanto para el paciente como para sus familiares. Una de las recomendaciones principales sería la de tomar la decisión de amputar cuando claramente la extremidad sea no viable.



TRAUMA VASCULAR

Esquema de Tratamiento



Uso de Shunt temporal arterial en el manejo del trauma Vascular

Coronel Médico Francisco Arroyo Arboleda
Cirujano Vascular y Angiólogo

Los shunts vasculares para el manejo del trauma vascular agudo han ocupado un espacio importante en los últimos años debido al enorme beneficio que supone brindar perfusión efectiva a una extremidad mientras se logra generar las condiciones óptimas para el paciente en aras de ser llevado a una corrección definitiva de su lesión vascular.

Existen varias situaciones en las que es necesario proveer perfusión distal al sitio de la lesión vascular antes de realizar la corrección quirúrgica necesaria; situaciones como la falta de recursos tecnológicos, entrenamiento vascular del cirujano, insumos adecuados, necesidad de fijación externa de fracturas complejas asociadas, shock hipovolémico prolongado y un número importante de otras causas a considerar dentro del concepto del manejo del Damage Control.

Dentro de un esquema de manejo para el uso de shunts arteriales proponemos el siguiente:

1. Control de sangrado activo mediante presión directa del sitio de la lesión con apósitos y vendajes elásticos; recomendamos muy especialmente evitar el uso de torniquetes siempre y cuando se logre control efectivo del sangrado con las medidas arriba descritas.



Figura XXIV.9
Herida arterial humeral, presión digital proximal para retiro de apósitos en quirófano.
Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central



Figura XXIV.10
Lesión arterial poplítea control de sangrado con apósito y vendaje oclusivo directo. Torniquete neumático control proximal para retiro de apósitos en quirófano.
Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central

2. Una vez se ha realizado la evaluación y reanimación – estabilización del paciente bajo los criterios del ATLS y habiendo determinado las prioridades en la atención, se debe prever el restablecimiento de la perfusión de la extremidad o del territorio comprometido.
3. Siempre debe realizarse este manejo de corrección o de derivación intraluminal en un quirófano, evitar realizar procedimientos más allá del control de sangrado, previamente descritos, en servicios de urgencias a fin de asegurar la disponibilidad de todos los recursos humanos y técnicos necesarios.



Figura XXIV.11
Retiro de apósito y vendaje compresivo en quirófano en lesión de arteria poplítea por esquirlas de arma de fragmentación.

Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central

4. El control vascular debe hacerse en condiciones de un adecuado plano anestésico, incisiones amplias que permitan control efectivo proximal y distal del vaso lesionado.



Figura XXIV.12
Abordaje A. Femoral superficial distal, control proximal y distal al sitio de la lesión.

Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central

5. Lograda la exposición e identificación de la lesión vascular, se procede a realizar la derivación intraluminal del flujo cuando la reparación directa no es viable.
6. Siempre debe realizarse previo a la colocación del shunt una embolectomía con catéter de Fogarty para asegurar permeabilidad proximal y distal e irrigación intravascular distal de solución salina heparinizada en una relación de 5000 ui de heparina en 500 cc de SSN 09%.



Figura XXIV.13
Tromboembolectomía arterial con cateter de Fogarty®

Fuente: Servicio de Cirugía Vascul y Angiología del Hospital Militar Central

7. No es necesario anticoagular formalmente al paciente toda vez que usualmente estos pacientes tienen múltiples lesiones asociadas.
8. Existen shunts vasculares convencionales tales como los shunts de Javitz®, Inahara Pruitt®. Sin embargo de no contar con un shunt de estas características se podrá utilizar un segmento de sonda de Nelatón® de calibre adecuado al vaso a tratar, recortada transversalmente al eje mayor para evitar biseles que puedan lesionar al vaso.
9. Debe primero ubicarse la sonda o el shunt en la luz del extremo distal y luego de asegurarlo con seda, cinta umbilical o vessel loops® se procederá a ubicar el extremo proximal del shunt y se sigue el mismo principio para la fijación del mismo.

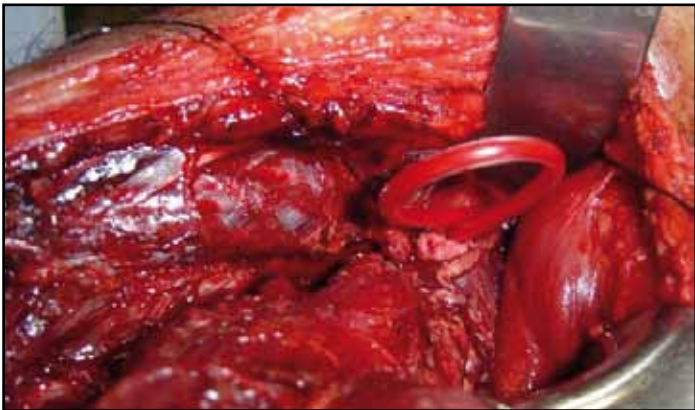


Figura XXIV.14
Shunt arterial temporal con sonda de Nelatón® en arteria femoral superficial.

Fuente: Servicio de Cirugía Vascul y Angiología del Hospital Militar Central

10. Recordar que el clampeo de los vasos sanguíneos debe realizarse con clamps vasculares, nunca utilizar pinzas hemostáticas. De no contar con clamps vasculares adecuados se debe hacer el control proximal y distal con Cinta umbilical en torniquete de Rummel o con vessel loops®.
11. Cuando se ha logrado el control efectivo y se comprueba un adecuado flujo sanguíneo distal el cual se puede evidenciar mediante palpación de pulsación arterial distal a la lesión, llenado capilar ó color de la piel distal a la lesión, entonces se procede a cerrar la piel sobre el área vascular y sobre el shunt, con una simple aproximación de esta con puntos separados.



Figura XXIV.15
Cubrimiento temporal de shunt arterial
(Aproximación de la piel).
 Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central

12. No olvidar que ante la presencia de lesiones vasculares mixtas arteriales y venosas siempre es necesario realizar fasciotomías amplias que incluyan la piel puesto que esta también se comporta como una barrera compresiva si no se incide en la misma longitud de la fasciotomía.



Figura XXIV.16
Fasciotomías amplias con liberación de los 4
compartimientos de la pierna.
 Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central



Figura XXIV.17
Lesión compleja vascular y ósea:
Fijación ósea con tutores externos, fasciotomías
de cuatro compartimientos cubiertas con bolsas
de Viaflex.
 Fuente: Servicio de Cirugía Vascular y Angiología del Hospital Militar Central

Bibliografía

1. Reichle,FA, Golsorkhi M. Diagnosis and Manegement of penetrating arterial and venous injuries in the extremities. Am j surg 140: 365-367, 1980.
2. Shah DM, Leather RP, Et al. Polytetrafluorethylene graft in the rapid reconstruction of acute contaminated peripheral vascular injuries. Am j surg 148: 229-2233, 1984.
3. Feliciano DV, Mattox, KL et al. Five year experience with PTFE grafts in vascular wounds. J trauma. 25: 71-82, 1985.
4. Meyer JP, Lim LT et al. Peripheral vascular trauma from close range shotgun injuries. Arch Surg 120.1126-1131, 1985.
5. Mezoian JO , Doyle JE et al. A comprehensive aproach to extremitie vascular trauma. Arch surg 120: 80'1-805, 1985.
6. Withmann GR, McCroskey BL. Et al <traumatic popliteal and trifurcation vascular injuries, determinan of functional limb salvage. Am j Surg 154:681-684, 1987.
7. ArmstrongK , Sfeir R, et al . politleal, vascular injuries and war: Are Beirut And New Orleans similar? . J trauma 28:836-839, 1988.
8. Ashworth EM, Dalsin MC, et al . Lower extremiti vascular trauma a comprehensive aggressive approach. J trauma 28: 329-336, 1988.
9. Feliciano DV, Herskowitz K, et al . Management of vascular injuries in the lower extremities. J trauma 28:319-328. 1988.
10. Feliciano et al . Extraanatomic bypass for peripheral arterial injuries . Am j surg 1990.
11. Peck JJ, Eatsmann AB, popliteal vascular trauma : a communitiy experience. Arch surg 125:1339-1334 , 1990.
12. Cargile. JS III, Hunt GF, Acute trauma of the femoral artery and vein .J trauma 32: 364, 1992.
13. Padberg FT, Rubelowsky JJ. Infrapopliteal arterial injurie prompt revascularization affords optimal limb salvage. J vasc surg 16: 877-885 1992.
14. Trooskin SZ, Sclafani S, The management of vascular injuries of the extremitie associated with civilian firearms. SG&O 176:350-354 , 1993.
15. Degiainis E , Levy RD . Arterial gunshot injuries of the extremities : a south African experience. J trauma 39:570-575 1995.
16. Meltone et al. Popliteal artery trauma :systemic anticoagulation and intraoperative trombolisis improves limb salvage. Ann surg 1997.
17. Fry WR, Smith RS , The success of Duplex ultrasonographic scanning in diagnosis of extremity vascular proximity trauma. Arch surg 128. 1368.1372 , 1993.
18. Knudson MM, Lewis FR, The role of duplex ultrasound arterial imaging in patients with penetrating extremity trauma. Arch Surg 128:1033-1038 1993.
19. Frykberg ER , Vinnes FS, The natural history of clinically occult arterial injuries: a prospective evaluation . J trauma 29: 577-583 , 1989.
20. Francis H, Thal ER. Vascular proximtie is it a valid indication for arteriography in asymptomatic patients? J trauma 31: 512- 514, 1991.
21. Frykberg ER, Dennis JW. The reliability of physical examination in the evaluation of penetrating extremity trauma for vascular injury results at one year . J trauma31: 502-511, 1991.
22. Johansen K Lynch.K. Non invasive vascular test reliably exclude occult arterial trauma in the injured extremities. J trauma 31:515 – 521 1991.

23. Anderson RJ, Hobson RW, Reduced dependency on arteriography for penetrating extremity trauma: influence of Wound location and noninvasive vascular studies. *J trauma* 30 : 1059-1065 , 1990.
24. Martin LC, Mckynney MG. Management of lower extremity arterial trauma arterial trauma . *J trauma* 37:591-597 1994.
25. Richardson JD, Vitale GC. Penetrating arterial trauma: analysis of missed vascular injuries. *Arch Surg* 122: 678-683 1987.
26. Stain SC, Yellin AE. Selective Management nonocclusive arterial injuries. *Arch Surg* 124:1136-1141, 1989.
27. Feliciano DV, Cruse PA. Delayed diagnosis of arterial injuries .*Am J surg* 154: 579-584, 1987.
28. Frykberg ER , Crump JM. A reassessment of the role of ateriography in penetrating proximity trauma: A prospective study. *J trauma* 29 1041-1052, 1989.
29. Rodhes , Moore . *Am J Roent* 149: 613-619, 1987.
30. Sirinek KR, Gaskill HV.n Exclusion Angiographic with possible vascular injuries of the extremities a better use for trauma center resources. *Surgery* 94: 598-603 , 1983.
31. Meissner M, Paun M . duplex scanning for arterial trauma . *Am J surg* 161:552-555, 1991.
32. Schwartz M, Weaver F. The utility of color flow doppler examination in penetrating extremity arterial trauma. *Am surg* 59: 375 –378, 1993.
33. Bergstein JM, Blair JF. Pitfalls in the use of color flow duplex ultrasound for screnning of suspected arterial injuries in penetrated extremities. *J trauma* 33. 395-402 , 1992.
34. Bynoe RP, Miles WS, Noninvasive diagnosis of vascular trauma by duplex ultrasonography .*J vasc surg* 14: 346-352 . 1991.
35. Menzoian JO, Doyle JE. Evaluation and manegement of vascular injuries of the extremities. *Arch surg* 118. 93-95 , 1983.
36. Gomez GA, Kreis DJ . Suspected vascular trauma of the extremities: The role of arteriography in proximity Injuries. *J trauma* 26 : 1005-1008, 1986.
37. Dennis Jw, Veldens HC .Validation of nonoperative management of occult vascular injuries and accuracy of physical examinaltion alone in penetrating proximity trauma .Five to ten year follow up . *J trauma* 43: 196, 1997.
38. Carrillo EH Spain DA, Alternatives in tha manegement of penetrating injuries to the iliac vessels. *J trauma* 43: 196, 1997.
39. Drost TF, Rosemurgy. AS. Outcome of treatment of combined ortopedic and arterial trauma to the lower extremity, *J trauma* 29: 1331-1334, 1989.
40. Bishara RA, Paasch AR, Improved results in the treatment of the civilian vascular injuries associated with fractures and dislocations. *J vasc surg* 3: 707- 711 , 1986.
41. Howe HR, Poole GV salvege of lower exttremities followed combined orthopaedic and vascular trauma: a predictive salvage index. *Am surg* 53: 205 208 , 1987.
42. Poole GV , Agnew SG, the mangled lower extremity: can salvage be predicted? *Ann surg* 60: 50-55 1994.
43. Attebery LR, Dennis JM. Changing patterns of arterial injuries associated with fractures and dislocations. *J ann col Surg* 183:377-383. 1996.
44. Snyder WH. Vascular injuries near the knee and update series and overview of the problem *Surgery* 91: 502-506 , 1982.

45. Keeley SB, Snyder WH. Arterial injuries Bellow the knee: 51 patients with 82 injuries. *Jtrauma* 23: 285-292, 1983.
46. Russell WL, Sailors DM. Limb salvage Vs traumatic amputation : A decision based on a seven part predictive index. *Ann Surg* 213: 473-481 1991.
47. Swetnam JA, Hardin WD . Succesful management of trifurcation injuries *Am surg* 52:585-587, 1986
48. Bondgard FS, White GH. Manegement strategic of complex extremity injuries. *Ann J surg* 158: 151-155, 1989.
49. Norman J, Gahtan V. Occult vascular injuries following gunshot wounds resulting inlong bone fractures of the extremities. *Ann surg* 61: 146-150 , 1995.
50. Johansen K, Daines m, Howey T, et el. Objective criteria accurately predict amputation following lower extremity trauma. *J Trauma* 30:568, 1990.
51. Bickell WH, WallMJ, Pepe PE, et al:Immediateversus delayed fluid resuscitation for hipotensive patienteswith penetrating torso injuries. *N Engl J Med* 331:1105-1109, 1994.
52. Bickell WH, Brutting SP, Millnamow GA, et al:The detrimental effects of intravenous crystalloid after aortotomy in swine. *Surgery* 110: 529- 536, 1991.
53. Coran AG, Ballantine TV, Horowitz DL, et al: the effect of cristaloid resuscitation in hemorrhagic shock on acid-base balance: a comparison between normal saline and ringer´s lacatate solutions. *Surgery* 69: 874-880, 1971.
54. Edwards JW, Bergstein JM, Karp DL, et all: penetrating proximity injuries – the role of the duplex scanning: a prospective study. *J Vasc Technol.* 1993;17:225-261.
55. Bergtein JM, Blair JF, Edwards J, et al ; Pitfalls in the use of color-flow duplex ultrasound for screnning of suspected arterial injuries in penetrates extremities. *J trauma.* 33:395-402. 1993.
56. Sorrel K, Demasi R, Delayed vascular injury: The value of follow upcolor flow duplex ultrasonography. *J vasc technol*; 20:93-98. 1991.
57. Forensis 1999. Datos para la vida: Instituto Nacional de medicina Legal y ciencias forenses. Primera edicion. Bogota, Editorial Panamericana pp 1-124, 2000.

Pilar Gabriela Rincón Gaitán
Médica Anestesióloga, Neuroanestesia

Introducción

De acuerdo con revisiones mundiales recientes, la distribución de mortalidad bajo fuego es bimodal (1) y muestra el siguiente comportamiento:

- En el primer pico de mortalidad que se presenta dentro de los primeros minutos posteriores a la lesión, debido a patologías extremadamente graves no tratables (apnea por lesiones cerebrales graves, ruptura de grandes vasos); disponer de un cirujano en el campo de batalla con el soldado no mostró diferencias en la sobrevivencia. El control temprano definitivo de la vía aérea utilizando intubación de secuencia rápida, muestra beneficio en pacientes con trauma craneoencefálico y en vía aérea (1). Una vez se asegura la vía aérea, el paciente debe ser llevado en menos de dos horas a un nivel de mayor complejidad con las siguientes metas: resucitación hipotensiva (presión arterial sistólica en 90 mmHg), oxigenación, transfusión temprana de productos sanguíneos, medidas de conservación de temperatura, administración de analgésicos antibióticos y ejecución de FAST durante el vuelo.
- El segundo pico de mortalidad está dado por hemorragia por ruptura hepática o esplénica, hemo neumotórax y hematoma intracraneano. Estos pacientes requieren manejo pronto en niveles altos de especialización con soporte importante logístico, quirúrgico, hemostático y con disponibilidad inmediata de Escanografía.

Existen otras muertes prevenibles por causa de lesiones no detectadas que han marcado hasta un 44% de las muertes en centros de trauma (Canadian Trauma Center) y en un 4% en trauma militar (2), enmarcadas en lesiones abdominales y del sistema nervioso central derivadas generalmente de lesiones cerradas en pacientes que son transferidos a otra entidad diferente a la inicial en el manejo.

No siempre se dispone de Médicos Anestesiólogos en ambientes austeros de ejercicio profesional, como por ejemplo sería un área de conflicto armado. Por esto es importante definir lineamientos claros para tales circunstancias. Un área austera por definición cumple con las siguientes características:

- Situaciones planeadas pero aisladas, con equipos portátiles pero con dificultades en la continuidad de la provisión de los insumos.

- Extrema urgencia como, por ejemplo, víctimas atrapadas en espacios confinados con inminencia de colapso.
- Desastre o heridos bajo fuego.

Necesidades

Necesidades en entrenamiento

- Habilidades en anestesiología: el porcentaje de éxito en el manejo definitivo de la vía aérea en personal no entrenado es baja, por esto se plantearán alternativas en su manejo.
- Conocer incidencias y costo beneficio de las conductas a tomar.
- Conocimiento en soporte vital básico y avanzado.
- Familiaridad con el equipo de trabajo.
- Conocimiento de la monitoría.
- Supervisión y comunicación con centros avanzados de atención.
- La habilidad de realizar intervenciones terapéuticas en el periodo de pre y transporte es de suma importancia en el pronóstico del paciente.
- **El transporte temprano es la ruta crítica más importante que requiere destrezas y entrenamiento sistemático para poder llevarse a cabo.**

Necesidades en equipo y monitoría

NRO. DE ORDEN	MEDICAMENTOS PRESENTACIÓN CONCENTRACIÓN	CANTIDAD EXISTENTE	DOSIS ADULTOS
1.	Atropina Amp 1 mg x 1 ml	5	0,01 mg/kg IV
2.	Adrenalina Amp 1 mg x 1 ml	20	Estándar: 1 mg IV diluida en 10 cc de SSN
3.	Bicarbonato de sodio Amp 10 mEq x 10 ml	10	
4.	Cloruro de potasio Amp 20 mEq x 10 ml	2	
5.	Cloruro de sodio Amp 20 mEq	2	
6.	Ketamina Amp 500 mg en 10 ml	4	1 mg/kg IV
7.	Dopamina Amp 200 mg x 5 ml	1	2 a 10 microgr/kg/min
8.	Esmeron o Rocuronio Amp 50 mg x 5 ml genérico	1	0,6 mg/kg IV
9.	Fentanyl Amp 500 microgr x 10 ml	1	50 microgr/kg en bolos
10.	Furosemida Amp 20 mg x 2 ml	3	10 mg IV
11.	Vecuronio o Norcuron Amp 4 mg / 2 ml	1	0,08 a 0,1 mg/kg IV
12.	Hidrocortisona Amp 100 mg x 2 ml	2	100 mg IV paciente de 70 kg
13.	Lidocaína 2% S.E Amp x 10 ml	2	Para bloqueos
14.	Metoprolol Amp 5 mg x 5 ml	2	5 mg IV lentos
15.	Neostigmina Amp 0,5 mg x 1 ml		0,04 microgr/kg IV
16.	Midazolam Amp 15 mg x 3 ml	1	0,05 mg/kg IV lentos

NRO. DE ORDEN	MEDICAMENTOS PRESENTACIÓN CONCENTRACIÓN	CANTIDAD EXISTENTE	DOSIS ADULTOS
17.	Morfina Amp 10 mg x 1 ml	10	2 a 4 mg IV
18.	Naloxona Amp 0.4 mg x 1 ml	5	0,4 a 2 mg IV
19.	Dexmedetimidina Amp 200 microgr/2 ml.	2	Bolo 0,3 mg/kg infusión 0,2 a 0,6 microgr/kg/min IV

Tabla XXV.1
Canasta de insumos de emergencia. Medicamentos.

NRO. DE ORDEN	INSUMOS CONSUMIBLES	CANTIDAD
1.	Agujas hipodérmicas calibre grueso	10
2.	Apósito oclusivo	10
3.	Buretrol	4
4.	Cateter central	4
5.	Cateter venoso periférico Nro. 14	10
6.	Cateter venoso periférico Nro. 16	10
7.	Cateter venoso periférico Nro. 18	10
8.	Cateter venoso periférico Nro. 20	10
9.	Torniquete neumático	2
10.	Glucómetro	1
11.	Gafas bioseguridad	6
12.	Equipo bomba	4
13.	Equipo de venoclisis macrogoteo	2
14.	Extensión de anestesia	10
15.	Hojas de bisturí	2
16.	Jeringas de 1 cc	5
17.	Jeringas de 5 cc	25
18.	Jeringas de 10 cc	25
19.	Jeringas de 20 cc	10
20.	Llave de tres vías	12
21.	Seda 3/0 con aguja	1
22.	Tiras para glucometría	10

Tabla XXV.2
Canasta de emergencia. Insumos consumibles.

NRO. DE ORDEN	VÍA AÉREA	CANTIDAD
1.	Bolsa, válvula, máscara adulto, extensión y miple	1
2.	Equipo desechable cricotirotomía	2
3.	Bala de oxígeno con manómetro	2
4.	Cable para monitoría	1
5.	Cánula de mayor adulto	1
6.	Ventilador pulmonar liviano multifuncional (recomendado: Impact 754 ventilator, distribuido en Colombia) o máquina de anestesia.	1
7.	Cánula de traqueostomía adulto	1
8.	Válvula PEEP	1
9.	Cánula nasal para oxígeno adulto	1
10.	Oxímetro	1
11.	Electrodos para monitoría	10
12.	Gel conductor	1
13.	Guía para tubo orotraqueal	1
14.	Hojas para laringoscopio adulto	2
15.	Capnógrafo	1
16.	Humidificador	2
17.	Mango de laringoscopio	1
18.	Lidocaína espray	1
19.	Máscara Ventury adulto	2
20.	Máscara laríngea Nro. 3	2
21.	Monitor con desfibrilador	1
22.	Paletas adulto para desfibrilador	2
23.	Máscara laríngea Nro. 4	2
24.	Papel para EKG	1
25.	Pilas medianas	4
26.	Pinza de Magill	1
27.	Sonda Levin	2
28.	Succionador	1
29.	Sonda Nélaton adulto	2
30.	Tabla para compresiones cardiacas	1
31.	Tubo orotraqueal adulto Nro. 6.5	2
32.	Tubo orotraqueal adulto Nro. 7	4
33.	Tubo orotraqueal adulto Nro. 8	2
34.	Tubo orotraqueal adulto Nro. 7,5	3
35.	Bomba de infusión	2

Tabla XXV.3
Vía aérea y otros equipos. Canasta de paro y/o urgencia vital.

NRO. DE ORDEN	LÍQUIDOS ENDOVENOSOS	CANTIDAD EXISTENTE
1.	Agua destilada	2
2.	Alcohol yodado - frasco	4
3.	Algodón paquete	1
4.	Cystoflo	4
5.	Guantes talla large estériles Nro. 8	10
6.	Guantes talla large estériles Nro. 7,5	10
7.	Guantes talla large estériles Nro. 7	10
8.	Guantes talla large estériles Nro. 6,5	10
9.	Gasas - paquete	20
10.	Guantes de manejo no estériles, talla large -,caja	1
11.	Jabón yodado - frasco	4
12.	Lactato de Ringer	6
13.	Lidocaína jalea	1
14.	Solución salina normal	6
15.	Sonda Foley - adulto	4
16.	Tubos para toma de laboratorios	4
17.	Esparadrapo	10

Tabla XXV.4
Canasta de paro y/o urgencia vital. Líquidos endovenosos.

Evaluación inicial y manejo de vía aérea

Esta fase debe completarse idealmente entre los primeros tres a cinco minutos. Cuando la situación es crítica puede demorarse algo más.

El manejo del paciente debe consistir en una revisión primaria rápida, reanimación y restablecimiento de sus funciones vitales; lo que se ha llamado el ABCDE de la atención del trauma, así:

Manejo y permeabilidad de la vía aérea y control de la columna cervical

Si el paciente habla es muy probable que tenga su vía aérea segura o por lo menos sin peligro inmediato. Por otra parte, un paciente con Glasgow igual o menor a 8 requiere de intubación orotraqueal (ver secuencia de intubación **Imágenes 1**) (Figuras desde XXV.1 a XXV.13). Mientras se maneja la vía aérea del paciente se debe suponer la existencia de lesión de la columna cervical, especialmente si se presenta alteración del estado de conciencia o trauma cerrado por encima de la clavícula. Si el paciente se encuentra en apnea, el rescatador debe ventilar al paciente con el dispositivo bolsa-válvula-máscara y asegurar vía aérea. En la obstrucción parcial de la vía aérea, el paciente presenta estridor y taquipnea. Ante esto, se debe descartar el malposicionamiento de la lengua y la posibilidad de trauma cervical con hematoma obstructivo sobre la estructura laríngea. Se debe considerar trauma en la vía aérea cuando se presentan alguno de estos síntomas y signos: disnea, cianosis, enfisema subcutáneo, disfonía, burbujas o salida de aire por herida en cuello.

Un número importante de reportes confirman que la intubación orotraqueal de secuencia rápida con laringoscopia directa es ampliamente llevada a cabo en

pacientes con trauma cervical, sin impactar el pronóstico neurológico. Por esta razón se debe priorizar la necesidad de asegurar una adecuada oxigenación del paciente ante todo. (4). La recomendación en casos de emergencia es acceder a la vía aérea con el paciente despierto, situación que no siempre es fácil de manejar y que con mucha frecuencia termina con la aplicación de algún tipo de medicamentos anestésicos o sedantes como dexmedetomidina con la que el paciente traumatizado considera su estómago lleno para efectos prácticos. Cuando es imposible asegurar la vía aérea por dificultades técnicas y siempre y cuando no se registre un sangrado importante sobre la misma es aceptada como última medida la utilización de la máscara laríngea, teniendo en cuenta que ésta no protege contra la broncoaspiración. Ver **Imágenes 2** (Figuras desde XXV.14 a XXV.19 y Tabla XXV.1).

La intubación de secuencia rápida en estos casos de trauma está plenamente indicada en pacientes con Glasgow de 8 o menos, así como también en el paciente con trauma craneano y de vía aérea simultáneamente con los siguientes puntos a recordar:

1. Preoxigenación y posicionamiento del paciente: con mucha frecuencia olvidamos la importancia de la preoxigenación por tres minutos, si es posible, en este tipo de pacientes debido a su situación urgente. Pero el hecho de proporcionar al paciente altas fracciones inspiradas de oxígeno antes de las maniobras de intubación nos garantiza parte del éxito para asegurar una vía aérea definitiva. **Por otro lado, no olvidar que si no se logra tener éxito en la intubación se debe apoyar el paciente con bolsa-válvula-máscara para no permitir la desaturación del paciente en ningún momento terapéutico.** Si la situación es tan urgente que no da los tres minutos de preoxigenación, se debe proporcionar al paciente 3 insuflaciones máximas con el dispositivo bolsa-válvula-máscara.
2. Pretratamiento: con la aplicación de medicamentos que faciliten la realización de la intubación, como son:
 - Fentanyl (0.05 mg/ml). Diluir 2 cc de fentanyl en 8 cc de SSN. O sea, que quedan 100 microgramos en los 10 cc del total de la mezcla. Aplicar 1 cc de esta dilución por cada 10 kg del paciente. Esta es una dosis baja de fentanyl que tiene como objeto disminuir la respuesta a la laringoscopia e intubación y ser coadyuvante con otros medicamentos a utilizar en este procedimiento como, por ejemplo, disminuir la incidencia de mioclonías derivadas de la aplicación de etomidato. El fentanyl es un fármaco narcótico que proporciona buena estabilidad hemodinámica, pero debe ser aplicado lentamente por la posibilidad de causar tórax leñoso.
 - Etomidato (amp 2 mgr/1 ml) es un inductor y anestésico que ofrece una excelente estabilidad hemodinámica, depresión respiratoria moderada, rápida inducción e intermedia recuperación, por lo cual ha sido utilizado por mucho tiempo para este tipo de pacientes y situaciones (5). Se debe aplicar lentamente a una dosis bolo de 0,2 a 0,3 mg/kg. Se puede continuar con infusión por bomba a dosis de 10 microgramos /kg/minuto preparada en solución salina hasta por 8 horas, en caso de requerirse como coadyuvante anestésico para cirugía en pacientes inestables en niveles 1 y 2 de atención. Si es aplicado rápidamente y sin previo uso de narcótico, puede provocar mioclonías que ceden espontáneamente.
 - En el caso de no contar con Etomidato que es el fármaco inductor y coadyuvante anestésico de elección, se puede recurrir al uso de Ketamina (amp 500 mg/10 ml) en la fase prehospitalaria recordando el incremento de frecuencia cardíaca y presión arterial que produce, además de alucinaciones e incremento de la presión intracraneana. Se puede utilizar a dosis de 1 a 2 mg/kg. La dexmedetomidina (amp de 100 microgramos /1 ml) puede ser de gran

ayuda como sedante teniendo en cuenta que puede producir hipotensión y bradicardia, pero que preserva de la función de la vía aérea a dosis de bolo inicial de 0,3 microgramos /kg seguida de infusión continua por bomba a razón de 0,2 a 0,6 microgramos/kg/hora (7). La dexmedetomidina se puede continuar en esta infusión como coadyuvante de anestesia en un caso dado. La anestesia disociativa con ketamina es ampliamente utilizada por personal de salud, sobre todo por no anesthesiólogos, en ambientes austeros por su seguridad en infusión lenta sobre la vía aérea e induciendo sedación con analgesia; sin embargo, su efecto disociativo produce efectos desagradables y recuerdo postoperatorio inadecuado (alucinaciones). Por esto se recomienda el uso de dexmedetomidina como sedante, remifentanyl (ampollas de 2 mg) goteo continuo a dosis de 0.15 microgramos/kg/minuto con atropina envasada y lista para ser colocada en caso de necesidad, por la aparición de bradicardia como efecto colateral de los dos medicamentos. Todas estas técnicas anestésicas endovenosas deben ser aplicadas idealmente con bomba de infusión.

- Relajación neuromuscular: el uso adecuado de los relajantes musculares no es un tema fácil de tratar, pero para la intubación de secuencia rápida clásicamente se ha recomendado el uso de succinilcolina a dosis de 1,5 mg/kg que puede causar hiperkalemia letal en pacientes con lesión neurológica o quemados, y está contraindicada en pacientes con historia de hipertermia maligna o trastorno neurológico desmielinizante. Por lo anterior, recomiendo inducir la relajación muscular con dosis altas de vecuronio (amp 4 mg /2 ml) de 0,08 a 0,1 mg/kg o rocuronio (amp 50 mg/ 1 ml) de 0,6 mg/kg.

Si es un caso de emergencia en el que sea imposible acceder a un médico especialista en anestesiología (Ley 6 de 1991) y que sea imperativo intervenir al paciente, no es recomendable utilizar anestésicos inhalatorios. Lo más adecuado sería continuar con un goteo de etomidato, uso de relajación neuromuscular con vecuronio o rocuronio a dosis ya descritas aplicando bolos de fentanyl. El paciente debe estar con la vía aérea definitiva instaurada en lo posible con intubación endotraqueal y ventilado con el ventilador especificado en el listado previo o, en un caso dado, soportado con el ventilador de la máquina de anestesia con FiO₂ al 100% en ambos casos. Es importante recalcar que el ejercicio de la anestesiología está reglamentado por la Ley 6 de 1991 y debe ser estudiada.

3. Intubación: **a los 45 segundos** después de aplicar los medicamentos se evalúa el efecto del relajante neuromuscular, apreciando si es fácil la apertura oral y siguiendo la secuencia de intubación explicada en las Imágenes 1.
4. Intervención quirúrgica: si se requiere se puede aplicar la técnica anestésica con etomidato, fentanyl o dexmedetomidina, según descripción. Para inducción de relajación neuromuscular para cirugía intraabdominal o torácica se recomienda la utilización de vecuronio a 0,08 a 0,1 mg/kg en bolos con la debida precaución por el efecto cardiovascular bradicardizante que puede inducir. Cuando se finaliza el procedimiento y teniendo en cuenta que el metabolismo y la eliminación de los relajantes musculares se ven afectados por la edad, la hipotermia y otros factores. Por esto, puede ser necesaria la aplicación de neostigmina a dosis de 0,04 mg/kg a 0,06 mg/kg en dosis bolo para revertir la relajación residual neuromuscular que puede presentarse. Esta neostigmina debe ser aplicada en la misma jeringa con atropina a dosis de 0,01 mg/kg. Los dos medicamentos, una vez calculadas las dosis se envasan en jeringa de 20 cm y se completa el volumen con solución salina normal para llegar a los 20 cc totales de dilución y debe ser aplicada en un espacio no menor de 10 minutos. La neostigmina o prostigmina debe ser aplicada con precaución en pacientes bradicárdicos. Además, tiene contraindicación relativa en pacientes asmáticos.

Imágenes 1. Secuencia de intubación orotraqueal

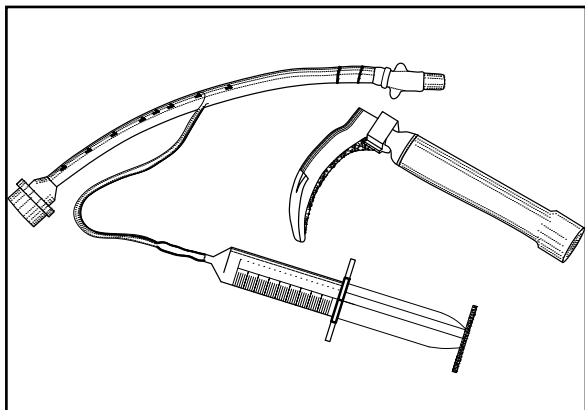


Figura XXV.1

Paso 1. Verifique disponibilidad de insumos y la presencia de succionador.

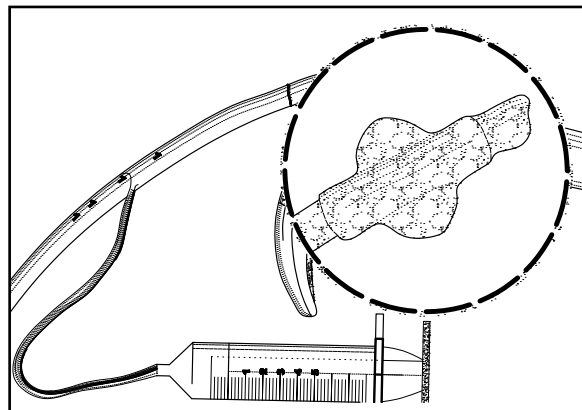


Figura XXV.2

Paso 2. Prueba la integridad del neumotaponador.

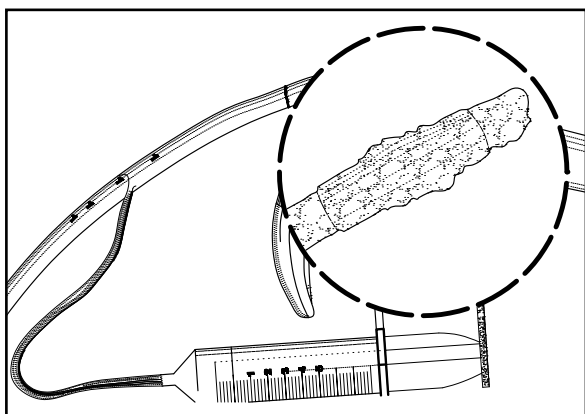


Figura XXV.3

Paso 3. Deje el neumotaponador desinflado y extraiga el aire introducido con jeringa. Compruebe que la luz del laringoscopio aporta buena iluminación.

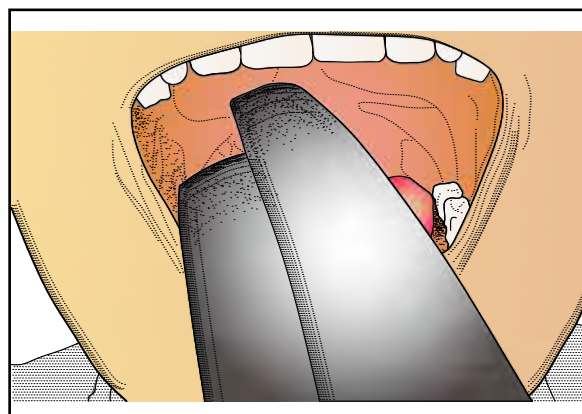


Figura XXV.4

Paso 4. Abra la cavidad oral e introduzca la hoja del laringoscopio con la mano izquierda con dirección al pilar amigdalino derecho. Desplace la lengua hacia la izquierda y no permita que la lengua se ubique en el centro.

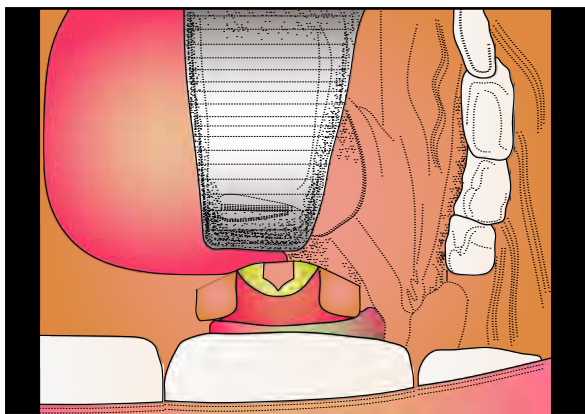


Figura XXV.5

Paso 5. Levante laringoscopio, paladar y visualice la glotis.

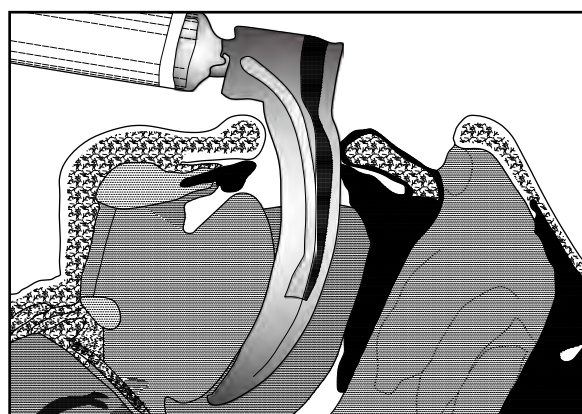


Figura XXV.6

Paso 6. Continúe levantando las estructuras hasta visualizar completamente la glotis.

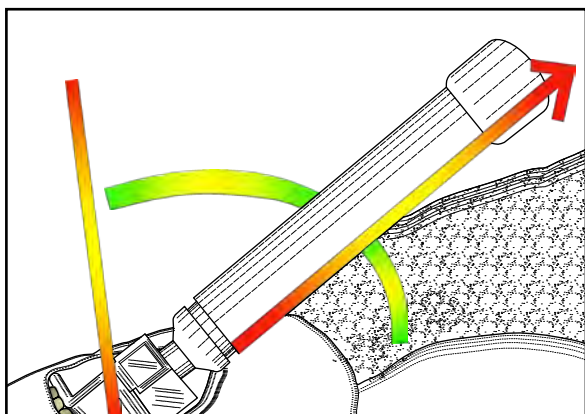


Figura XXV.7

Paso 7. Ubique el laringoscopio con esta relación de ángulos con las estructuras.

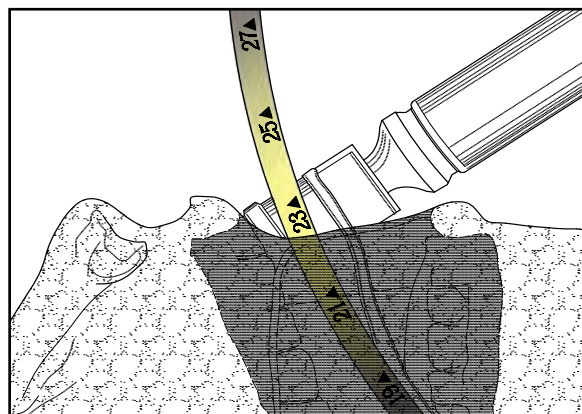


Figura XXV.8

Paso 8. Introduzca el tubo otrotraqueal cogiéndolo en el sitio del empuje, para permitir movilidad y manejo en la maniobra.

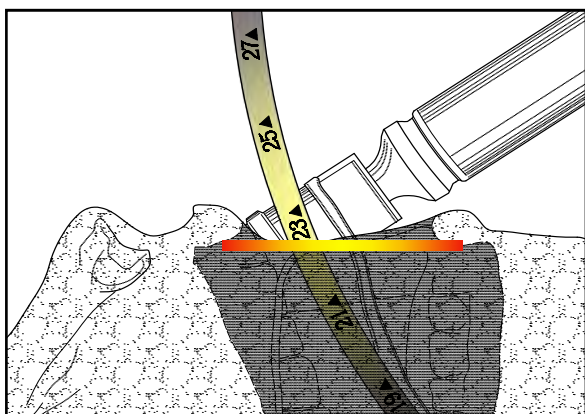


Figura XXV.9

Paso 9. Deje el tubo introducido a la altura del indicador que marque 22 cm.

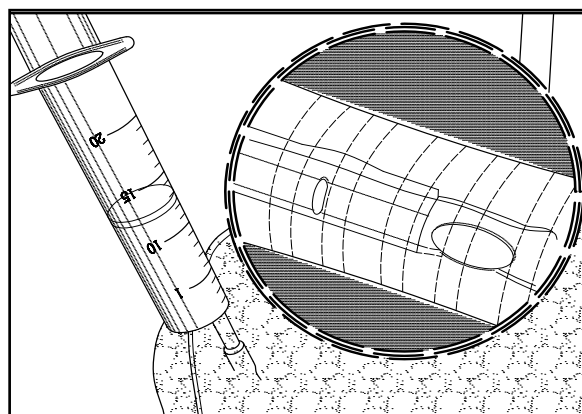


Figura XXV.10

Paso 10. Insufle un volumen de aire promedio de 5 a 7 cm hasta que no escape.



Figura XXV.11

Paso 11. Empate la bolsa-válvula-máscara o el ventilador o la máquina de anestesia según el equipo que tenga disponible.

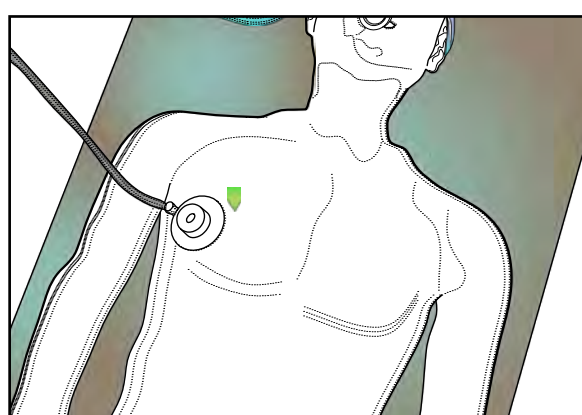


Figura XXV.12

Paso 12. Ausculte campos pulmonares para verificar posicionamiento del tubo.

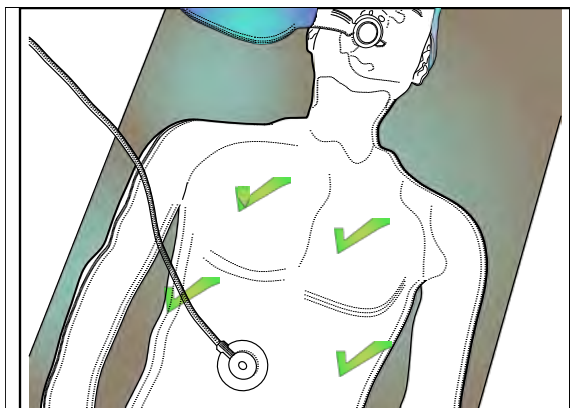


Figura XXV.13

Paso 13. Verifique simetría en la auscultación de los campos pulmonares. No permita que el tubo quede selectivo; o sea, que se ausculte más el campo pulmonar derecho por tubo demasiado introducido.

Serie Imágenes 1. Secuencia de intubación orotraqueal
Fuente: Adaptación gráfica del video http://www.youtube.com/watch?v=_1x1m0GoYyc

Devuélvase a usar bolsa-valvula-máscara para ventilar el paciente
Cambie de operador si es posible
Presión externa de la laringe, por el ayudante, para desplazarla hacia atrás y a la derecha.
Presión cricoidea
Preoxigenar adecuadamente
Utilizar succionador
Posicionar máscara laríngea
Considerar abordaje quirúrgico de la vía aérea

Tabla XXV.5

Acciones para tomar ante intubación fallida (45 segundos de intentos o desaturación menor del 90%).

La máscara laríngea es una importante opción para acceder la vía aérea, pero vale la pena recordar que no la protege de la broncoaspiración y que a los pacientes traumatizados se les considera estómago lleno. Igualmente el sangrado excesivo puede ser una contraindicación relativa para su uso. Sin embargo, se considera una alternativa para asegurar la vía aérea difícil provisional mientras se logra instaurar una definitiva. En cuanto a la talla indicada de este dispositivo médico debo recomendarles lo siguiente: para pacientes de 40 a 50 kg de peso se recomienda la máscara laríngea número 3, para pacientes entre 50 y 70 kg se usa la máscara laríngea número 4, y para pacientes entre 70 y 100 kg se utiliza la número 5. (Ver Imágenes 3 figuras desde XXV.21 a XXV.25). Colocación máscara laríngea.

Imágenes 2. Colocación máscara laríngea

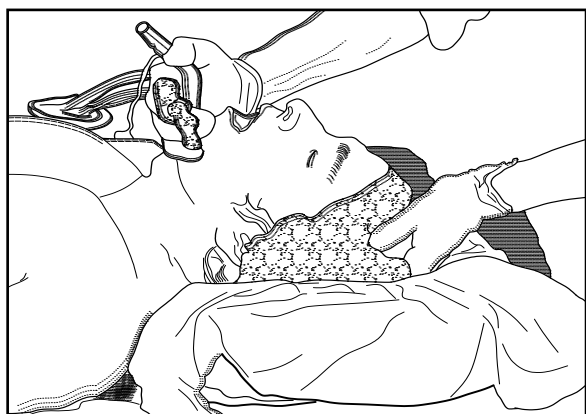


Figura XXV.14

Paso 1. Posicionamiento cervical.



Figura XXV.15

Paso 2. Apoyar la máscara laríngea sobre dedo índice derecho del operador.

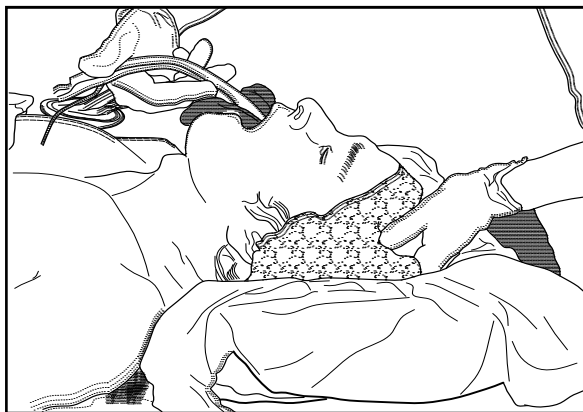


Figura XXV.16

Paso 3. Introducción máscara laríngea en cavidad oral conservando guía sobre el dedo índice derecho.

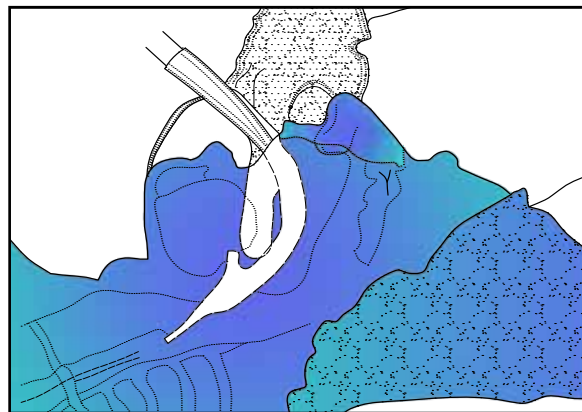


Figura XXV.17

Paso 4. Avance de la máscara laríngea en la cavidad orofaríngea dirigida por el dedo índice derecho.

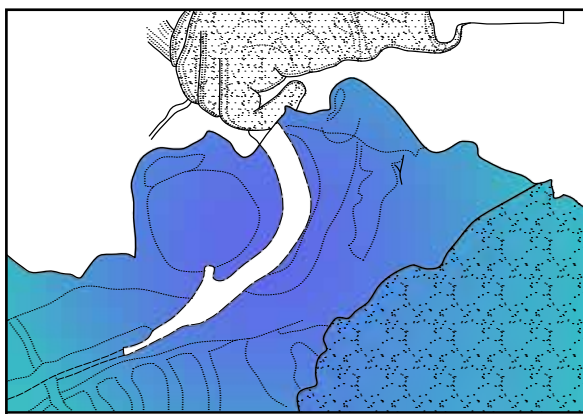


Figura XXV.18

Paso 5. Posicionamiento terminal de la máscara laríngea con la mano izquierda.

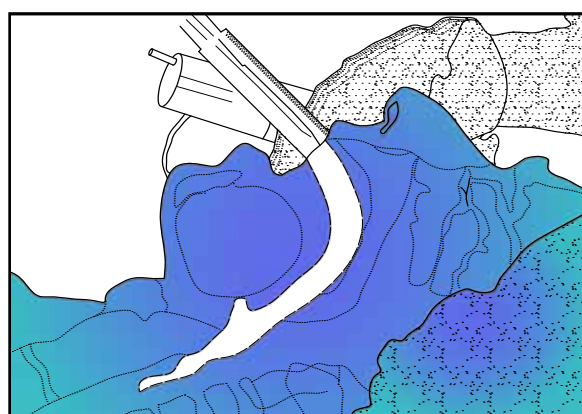


Figura XXV.19

Paso 6. Insuflar neumotaponador de la máscara laríngea con un volumen de aire promedio de 200 cc. Conectar a fuente de oxígeno, verificar expansión torácica y ausencia de escape.

Serie Imágenes 2. Colocación máscara laríngea

Fuente: Adaptación gráfica del video http://www.youtube.com/watch?v=_1x1m0GoYyc

El combitubo esofágico–traqueal consta de dos tubos fusionados cada uno con conectores en el extremo proximal de 15 mm. El tubo de color azul más largo tiene la punta ocluida forzando a que el gas salga por unos orificios laterales. El tubo más corto y claro tiene la punta abierta y no perforaciones laterales. Se inserta a ciegas por la boca hasta dos anillos negros. Los manguitos son inflables: uno de 100 ml proximal y otro de 15 ml distal queda en contacto con el esófago de manera que hace que el gas entre por la perforación a la laringe. Se puede aspirar por el esófago.

No se debe colocar en pacientes con esofagitis, con reflejo nauseoso o antecedentes de ingestión de cáustico.

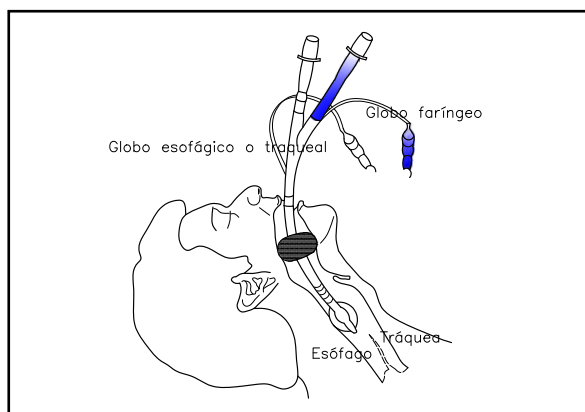


Figura XXV.20
Combitubo in situ

Siguiendo las recomendaciones de la Tabla 1, cuando nos vemos enfrentados a tomar la decisión rápida de realizar el abordaje quirúrgico de la vía aérea, el más recomendable para llevar a cabo es la cricotiroidectomía (apertura laríngea de máxima urgencia por debajo del nivel de las cuerdas vocales por apertura de la membrana cricotiroidea). La decisión se debe tomar prontamente y el procedimiento se realiza de forma rápida así: Con la cricotiroidectomía se realiza una apertura laríngea por debajo de las cuerdas vocales, sobre la membrana cricotiroidea entre el cartílago cricoideo y el tiroideo. Es ventajosa por la cercanía de la membrana a la piel y la ausencia de estructuras vasculares muy cercanas. La técnica más apropiada es la siguiente:

Imágenes 3. Cricotirotomía

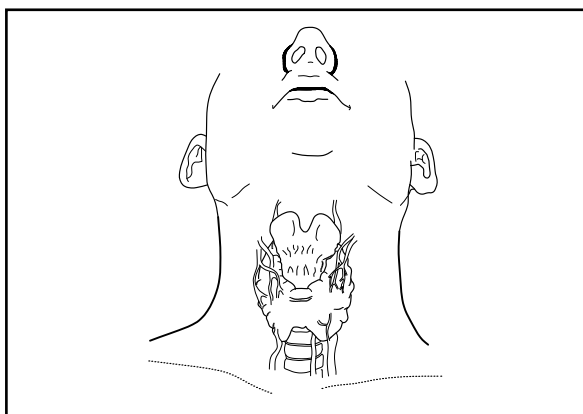


Figura XXV.21

Paso 1. Se coloca el paciente en hiperextensión cervical, se procede a palpar las estructuras laringeas y anillos traqueales fijando la laringe con los dedos primero y tercero de la mano izquierda, y localizando con el índice derecho la escotadura tiroidea y abajo el cricoideo.

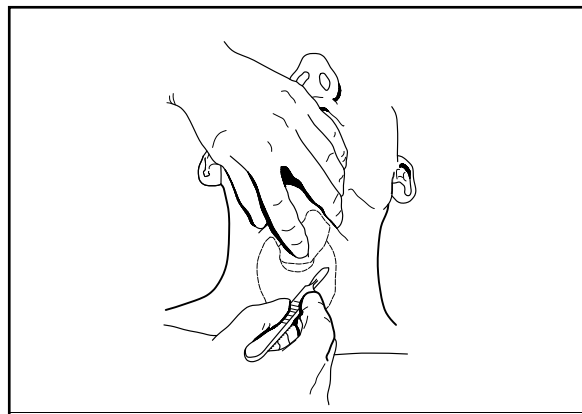


Figura XXV.22

Paso 2. Localización del espacio cricotiroideo. Realizar asepsia cervical.

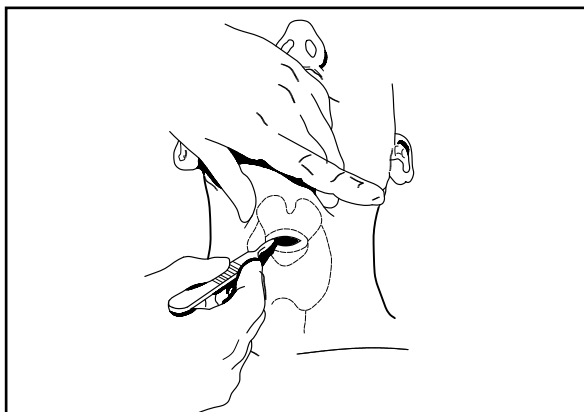


Figura XXV.23

Paso 3. Realizar con bisturí incisión vertical de la piel y disección digital hasta palpar la membrana cricotiroides.

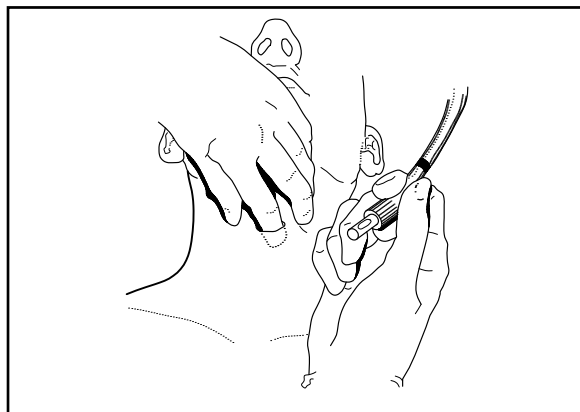


Figura XXV.24

Paso 4. Continuar en profundidad a nivel de la membrana cricotiroides, cercana al borde cricoideo. Introducir el tubo de traqueostomía o el tubo oro-traqueal.

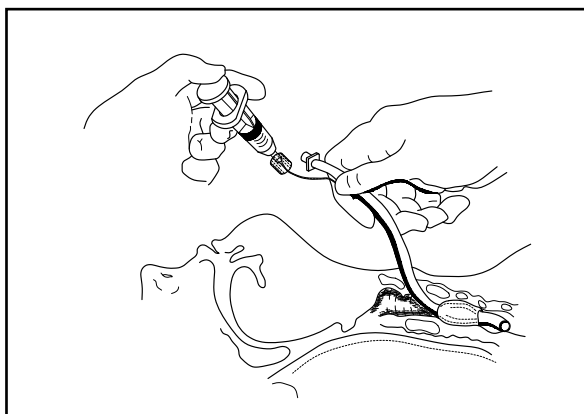


Figura XXV.25

Paso 5. Insuflar neumotaponador y asegurar el tubo.

Serie Imágenes 3. Cricotirotomía

Fuente: Adaptación gráfica del video http://www.youtube.com/watch?v=_1x1m0GoYyc

Circulación con control de la hemorragia: el sangrado masivo se ha reconocido como la primera causa de muerte prevenible secundario al trauma. La evaluación inicial debe ser rápida, por esto se han establecido los datos de observación clínica: el nivel de estado de conciencia, color de la piel y el pulso. La perfusión cerebral se compromete al disminuirse el volumen circulante produciendo alteración del estado de conciencia. Por otro, lado la presencia de palidez acentuada de las extremidades es considerada signo importante de hipotermia. El pulso rápido y débil es signo temprano de hipotermia, la ausencia de pulsos centrales indica la necesidad de instituir medidas inmediatas de reanimación para restablecer el volumen circulante. La pérdida rápida de sangre al exterior se puede controlar mediante la presión directa sobre la herida. Aún así, los sitios más importantes de una hemorragia oculta son: cavidad torácica abdominal, retroperitoneo por fractura pélvica o tejidos blandos circundantes a fractura de hueso largo. Sin embargo, las respuestas fisiológicas al sangrado varían de acuerdo con grupos de edades y condiciones de cada paciente. Por ejemplo, el paciente anciano no tiene capacidad de responder ante la hipovolemia con taquicardia.

Déficit neurológico (descartar varias causas): trauma craneano, pérdida sanguínea, hipoglicemia, alcohol o narcóticos.

Exposición-control ambiental: retirar ropas evitando hipotermia.

Reanimación

- **Vía aérea, respiración, ventilación y oxigenación.** Ante cualquier duda sobre la capacidad del paciente de mantener la integridad de la vía aérea, se debe establecer una vía aérea definitiva con el debido cuidado de la columna cervical. En aquellos casos en que la intubación no se pueda realizar o esté contraindicada se debe realizar su abordaje quirúrgico. El uso de oxígeno suplementario en el paciente traumatizado es obligatorio y debe ser controlado con oximetría de pulso. El paciente que haya recibido hipnóticos, sedantes o inductores anestésicos por su condición crítica debe continuar con vía aérea asegurada o soportada de acuerdo con su patología y tipo de medicamentos utilizados. El volumen ventilatorio a aportar es de 7 a 10 cm/kg y puede ser proporcionado por el ventilador recomendado: Impact 754 ventilator (distribuido en Colombia) o máquina de anestesia. Es importante recordar que la hiperventilación no es una medida aceptada actualmente en el manejo de estos pacientes hipovolémicos (9).
- **Circulación.** Se deben establecer mínimo dos líneas venosas con catéter de gran calibre y manejar el concepto de reanimación hipotensiva con una meta de presión arterial sistólica de 90 mmHg. Basado en la recomendación de nivel de evidencia IA, lo más importante es procurar un rápido traslado del paciente con urgencia quirúrgica a un tratamiento quirúrgico definitivo para no permitir un deterioro circulatorio irreversible. Últimamente se ha puesto en duda la habilidad de determinación de hematocrito como marcador confiable de sangrado. Aplicar el concepto de **control de daño** en estos casos sigue siendo preponderante en el manejo del trauma llevando al paciente a una intervención quirúrgica para corregir lo estrictamente necesario aplicando también conceptos de manejo de hipovolémia, acidosis y utilización de transfusión precoz de componentes sanguíneos, si es posible. (9). Lo recomendado en cuanto a líquidos de reposición de pérdidas, por lo menos en la fase inicial, se inclina hacia los Cristaloides, aplicando el criterio de hipotensión permisiva evitando los grandes volúmenes de estos fluidos y procurando la transfusión de glóbulos rojos para mantener una hemoglobina entre 7 y 9 g/dl. (10)
- **Control de la temperatura.** Utilización de control de temperatura de la sala, calentadores de paciente si es posible uso de mantas de calentamiento e infusores rápidos de líquidos con calentadores de los mismos. Este aspecto con mucha frecuencia es olvidado en este tipo de patología pero es de relevante importancia en el pronóstico de esta clase de pacientes. La utilización de los parámetros como: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presión arterial, gases arteriales, temperatura, diuresis horaria y oximetría de pulso, están totalmente indicadas en estos pacientes. (11)
- **Monitoría electrocardiográfica.** El hecho de registrar fibrilación auricular, extrasístoles ventriculares y cambios sobre los segmentos ST puede indicar trauma cardíaco cerrado. La actividad eléctrica sin pulso puede mostrar un taponamiento cardíaco, neumotórax a tensión o hipovolemia. Aunque en las instituciones de salud nivel 1 y 2 puede haber limitaciones en monitoría, el paciente durante todo el manejo y su transporte debe ser monitorizado con visoscopio, oxímetro de pulso, tensiómetro, capnógrafo, diuresis horaria y temperatura. (13,14)
- **Sonda vesical o nasogástrica.** El catéter urinario es muy importante. Solo está contraindicada en quien se sospecha ruptura uretral como, por ejemplo, sangrado del meato urinario o escroto, equimosis perineal, fractura pélvica o próstata no palpable. La necesidad de un catéter nasogástrico, se debe evaluar para evitar o reducir la distensión gástrica.
- **Rayos X y estudios diagnósticos.** No deben interrumpir el proceso de reanimación. Con un equipo portátil debe ser tomada lo antes posible una Rx de

tórax y pélvica. Si al realizar un Rx columna cervical lateral se demuestra lesión es un hallazgo importante, pero al no encontrar este estudio positivo no se excluye lesión cervical. El lavado peritoneal diagnóstico y el ultrasonido abdominal son útiles en la detección de la hemorragia abdominal oculta y deben ser realizados por personal adecuadamente entrenado. (15)

- **Traslado y handover.** El paciente debe ser permanentemente acompañado por el médico examinador durante todo el proceso de atención, y entregado a las áreas de tratamiento definitivo cara a cara al siguiente equipo de manejo. En las interfases de manejo (transados) se debe garantizar una atención segura con equipos, infraestructura e idoneidad del grupo tratante durante toda la ruta crítica de manejo del paciente. En las áreas de recuperación postanestésica hay claridad del riesgo que implica un postoperatorio inmediato y éste debe ser acompañado constantemente por un equipo de salud completo. (16)

Técnicas anestésicas adicionales

Bloqueo axilar: el bloqueo axilar es el método más usado para llevar a cabo procedimientos quirúrgicos en mano-brazo y analgesia. El éxito del mismo en manos expertas está entre el 87 y el 90% y se prefiere sobre otros abordajes por la seguridad que ofrece en cuanto a gravedad de eventos adversos derivados. Es importante recalcar que, en lo posible, estas técnicas anestésicas deben ser realizadas por un anestesiólogo. Se prepara una mezcla de igual volumen de lidocaína al 2% (dosis máxima de 4 mg/kg) con bupivacaína al 0,5% (dosis máxima de 2 mg/kg) calculando una dosis máxima, puesto que la toxicidad de estos dos anestésicos locales puede inducir convulsiones, paro cardíaco y otros eventos adversos.

- Se requiere agujas calibre 20 y 22, jeringas de 20 ml, llave de tres vías, yelco 20, extensión de anestesia, lidocaína al 2% y bupivacaína al 0,5%.
- El paciente se coloca en posición supina con el brazo en abducción a 90°. Se prepara la región axilar con antiséptico y se infiltra el tejido celular subcutáneo alrededor de la arteria axilar.

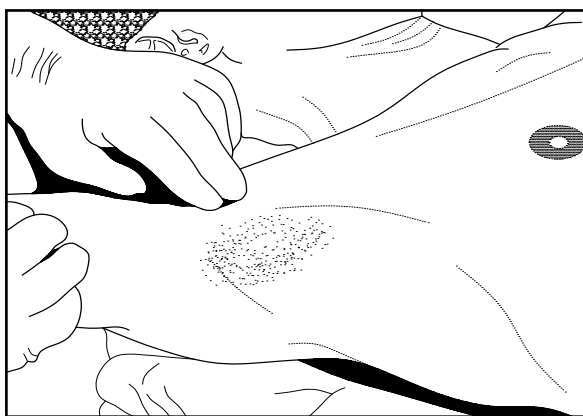


Figura XXV.26

Se palpa la arteria axilar, se introduce lentamente el yelco o pericraneal, calibre 23, en un ángulo de 30° respecto a la piel, justo por encima de la punta del dedo que realiza la palpación dirigiéndola al vértice de la axila. Con mucha frecuencia hay parestesia: en ese punto se inyecta la mitad del anestésico local.

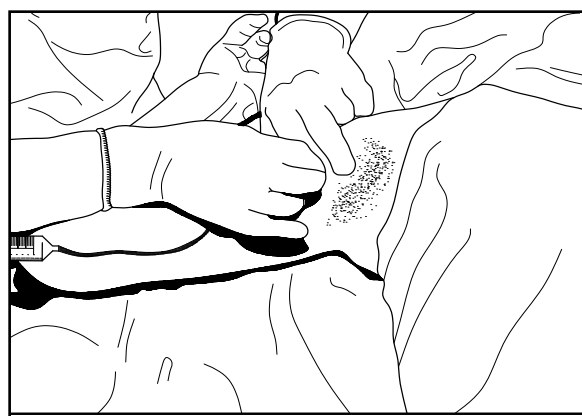


Figura XXV.27

Se vuelve a dirigir la aguja de modo que la punta se encuentre por encima de la arteria y perpendicular a la piel en todos los planos. En esa localización se inyecta la otra mitad del anestésico.

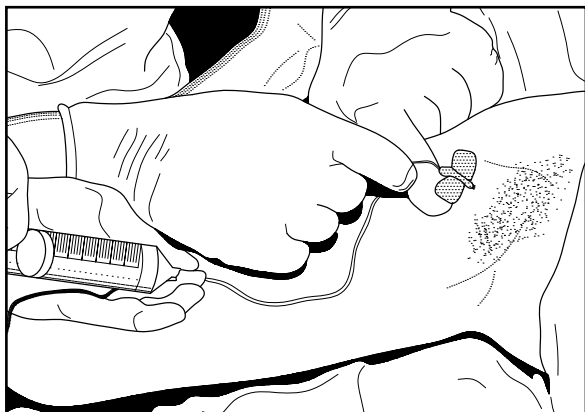


Figura XXV.28

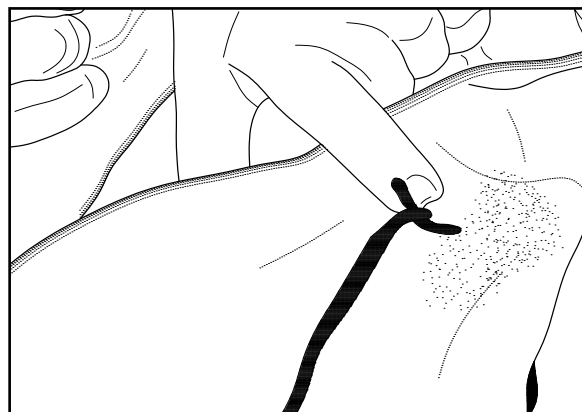


Figura XXV.29

Secuencia bloqueo axilar

Fuente: Adaptación gráfica del video <http://www.youtube.com/watch?v=l4a6ZLoM9Ps>

- En ningún momento inyecte anestésico local dentro de la arteria. La arteria axilar solo es un punto de referencia. El volumen promedio de mezcla inyectado es de 30 ml, revisando siempre la dosis máxima de los anestésicos.

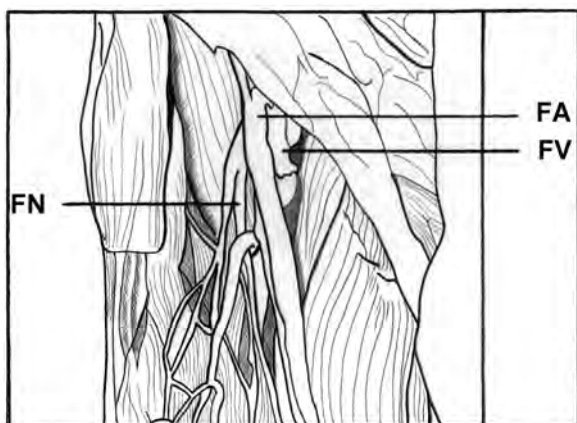


Figura XXV.30
Bloqueo femoral

Bloqueo femoral. La distribución anatómica es como se aprecia en la siguiente figura:

FN: nervio femoral
FA: arteria femoral
FV: vena femoral

La indicación de este tipo de bloqueos es la cirugía de miembros inferiores y analgesia en los mismos.

El nervio femoral se ubica lateral a la arteria, profundo en la fascia iliaca y superficial al músculo iliopsoas.

Con el paciente en decúbito supino y la extremidad a bloquear en ligera abducción se punciona de 0,5 a 1 cm por fuera del latido de la arteria femoral y unos 2 cm por debajo del ligamento inguinal con una angulación cefálica y posterior de 60 grados (aguja 22 x 4 cm de largo), se inyectan 20 mililitros (en promedio de acuerdo al cálculo

de dosis) de mezcla anestésica con 20 ml de lidocina al 2% y 20 ml de bupivacaina al 0,5% teniendo en cuenta calcular con base en dosis máxima de anestésicos ya mencionados. En ningún momento inyecte anestésico local dentro de la arteria. El volumen promedio de mezcla inyectado es 20 ml, revisando siempre dosis máxima de los anestésicos.

Manejo del dolor

Es fundamental en la atención integral del paciente con trauma de guerra y debe ser aplicado desde la fase prehospitalaria en un marco de humanización en el proceso.

La regla de oro en el apoyo analgésico al paciente sigue siendo la morfina, inclusive utilizada por vía intramuscular si no existe otro recurso o preferiblemente endovenosa. Se han descrito paquetes analgésicos compuestos de AINES y acetaminofén con narcótico vía oral como manejo inicial. La ketamina también ha sido implementada en algunos casos a dosis subanestésicas para el manejo del dolor severo. También puede aplicarse ketorolaco intramuscular o endovenoso siempre teniendo en cuenta en el interrogatorio del paciente si es posible establecer antecedentes alérgicos. La utilización de otros derivados narcóticos como el Tramadol está documentado a dosis de 50 miligramos endovenosos cada 8 horas, teniendo en cuenta sus probables eventos adversos como náuseas y vómito, principalmente.

Las técnicas de bloqueos nerviosos ya descritos, se han convertido en opciones terapéuticas analgésicas con posicionamiento preponderante tanto por su seguridad como su efectividad y duración para estos casos.

La aplicación del concepto de bombas analgésicas controladas por el paciente para el control de dolor, requiere una infraestructura en equipos con la cual tal vez no contamos en el país en las zonas de nivel 1 y 2 de atención. (10)

Bibliografía

1. Paul L.C. ,Parker J.Casualty evacuation timelines:an evidence based review.JR Army Meds Corp 2007;274-277.
2. Acker J .e. Ali Jameel ,Aprahamian C ,et al.Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Medicos .ATLS.Septima Edicion.
3. Holcomb JB,Stansbury LG,Champion HR,et al.Understanding combat casualty care statistics.J Trauma 2006;60:397-401.
4. Warltier David C.Airway management in Adults after cervical spine trauma. Anesthesiology 2006;104:1293-318.
5. MellorAJ.Anaesthesia in austere environments.JR Army corp 2005;151:271-276.
6. Rayner J-Klein. Prehospital Emergency Anaesthesia.JR Army Med Corp 2004;150:72-73.
7. Torres A.M. Dexmedetomidina para sedacion durante intubacion dificil con fibrobroncoscopia.Rev.Col.Anest.2006;34,1:55-56.
8. Baker,B C.Buckenmaier C,et al.Battlefield Anaesthesia :advances in patient care and Pain Management.Anesthesiology Clin.2007;25:131-145.
9. Spahn D,CernyV.at al.Management of bleeding following major trauma:a European Guideline. Crit.Care 2007,11:r 17.
10. De Robertis E,Tomins P.,Knape H.Anaesthesiologist in emergency medicina :the desirable manpower.European Journal of Anaesthesiology.2010,27:223-225.
11. Scheiber M,Holcomb J ,et al.Mylitary Trauma Training Performed in a Civilian Trauma Center.Journal of Surgical Research.2002, 104:8-14.
12. Giancesello L, Pavoni V,et al.Comfort and satisfaction during axillary brachial plexus block in trauma patients. Journal of Clinical Anesthesia .2010;22:7-12.
13. Neal JM,Hebl JR , et al.Brachial plexus anesthesia:essentials of our current understanding.Reg Anesth Pain Med.2002;27:402-28.
14. Mackenie R,Lockey DJ.Prehospital emergency Anaesthesia.JR Army Med Corp.2004;150:59-7].
15. Spahn DR,Roissanint R.Coagulopathy and blood component transfusion in trauma.Br J Anaesth.2005;95:130-139.
16. Dutton R.Trauma Anesthesia.Annual Meeting Refresher Course Lectures. AMERICAN Society of Anesthesiologists.2007;405:1-6.
17. Hodgitts TJ, Mahoney PF ,et al.Damage control resuscitation.JR Army Med Corp. 153(4):229-300.

XXVI.

QUEMADURAS EN CONFLICTO ARMADO

Marco Baldan
Cirujano de Guerra CICR
Chris Giannou
Cirujano de Guerra CICR
Julio Luis Guibert Vidal
Cirujano de Guerra CICR

Introducción

Las quemaduras son sumamente frecuentes en situaciones de conflictos armados. Los lanzallamas, las explosiones y la ignición de materiales combustibles pueden provocar quemaduras. El mecanismo causal puede ser térmico, químico, eléctrico o ligado a las radiaciones. Cada etiología se asocia con consecuencias específicas que pueden requerir cuidados específicos.

Una quemadura grave es una lesión dolorosa y potencialmente fatal que exige una importante cantidad de recursos hospitalarios y cuidados de enfermería. En una fase inicial, la amenaza principal es la muerte por asfixia secundaria a la inhalación de aire caliente y humo con edema resultante; las complicaciones potencialmente fatales más tardías comprenden el shock hipovolémico y la infección y los complejos efectos fisiopatológicos que persisten después de las lesiones iniciales. Las quemaduras graves se asocian con numerosas complicaciones, una morbilidad prolongada, múltiples intervenciones quirúrgicas e importantes requerimientos de equipos, materiales y cuidados médicos y de enfermería. Las secuelas físicas, estéticas y psicológicas a largo plazo afectan significativamente el estado de ánimo de pacientes y médicos. Los centros del quemado más modernos lograron progresos importantes en el tratamiento de las quemaduras graves, pero en situaciones de recursos limitados muy rara vez es posible el acceso a este tipo de instituciones.

No obstante ello, los principios terapéuticos son los mismos y el objetivo es lograr los mejores resultados posibles en circunstancias de austeridad en las que la cruda realidad impone sus frustrantes limitaciones. En el caso de personas jóvenes con lesiones de pequeña envergadura pero potencialmente discapacitantes, como las quemaduras bilaterales de las manos, la modalidad terapéutica asociada con mayores probabilidades de obtener resultados satisfactorios es la cirugía. Los pacientes con quemaduras que abarcan en 40 al 50% de la superficie corporal total rara vez sobreviven en las condiciones del terreno y en estos casos se recomienda la administración de cantidades suficientes de líquido para aliviar la sed y de analgésicos en dosis generosas. En una situación de triaje de una cantidad masiva de víctimas, estos pacientes se clasifican dentro de la categoría IV; es decir, pacientes que sólo recibirán un tratamiento sintomático.

Patología

Profundidad de las quemaduras

Las quemaduras afectan la piel en un grado variable, pueden ser de espesor parcial o de espesor completo y clásicamente se dividen en tres grados de gravedad creciente según la profundidad de la lesión.

- **Quemaduras de primer grado:** las quemaduras de primer grado o quemaduras superficiales, son dolorosas, eritematosas y no se asocian con ampollas. Estas lesiones se curan espontáneamente.
- **Quemaduras de segundo grado:** las quemaduras de segundo grado pueden ser lesiones superficiales o de espesor parcial profundas. Estas quemaduras invariablemente se asocian con ampollas que generalmente presentan un piso de color rosado o moteado rojizo y una superficie húmeda. Cuanto menor es el grado de blanqueamiento con la compresión, mayor es la profundidad de la quemadura. Estas lesiones son dolorosas y se acompañan de una sensación de pinchazo. En las zonas vellosas, la extracción de los pelos de la base de la lesión es más difícil si persisten folículos pilosos viables. La mayoría de las quemaduras de segundo grado cicatrizan mediante una combinación de reepitelización y contracción de la herida y a menudo dejan cicatrices muy deformantes e invalidantes. En algunos casos puede ser beneficioso un injerto de piel.
- **Quemaduras de tercer grado:** estas lesiones también se conocen con el nombre de quemaduras de espesor completo. La destrucción de todas las capas de la piel les confiere un aspecto carbonizado, correoso o cerúleo. Los pelos residuales se extraen sin dificultad. Estas quemaduras generalmente son secas e insensibles. La lesión se puede extender hasta los músculos y los tejidos más profundos. Las quemaduras de tercer grado generalmente son causadas por llamas, la inmersión en un líquido muy caliente, corrientes eléctricas o sustancias químicas. Las quemaduras de espesor completo más pequeñas con el transcurso del tiempo cicatrizan por contracción, pero este proceso inexorablemente se asocia con deformaciones importantes y pérdida de la función. El tratamiento óptimo es el injerto de piel.

Las distintas zonas de una quemadura se asocian con diferentes profundidades de lesión. Una quemadura es esencialmente una herida isquémica tridimensional con:

- Una zona de coagulación: región central de necrosis cutánea irreversible que da origen a la formación de una escara;
- una zona de estasis: región intermedia de tejido dañado pero viable asociado con una reacción inflamatoria importante y la acumulación local temprana de sangre;
- una zona de hiperemia: región profunda periférica que presenta un aspecto similar al de la celulitis pero que en realidad es meramente hiperémica.

La hidratación adecuada del paciente preserva las células de la zona de estasis, pero la infección o la desecación ulteriores de la herida pueden aumentar rápidamente el tamaño de la lesión, tanto hacia la periferia como en profundidad.

Las quemaduras superficiales son dolorosas; las quemaduras profundas son indoloras.

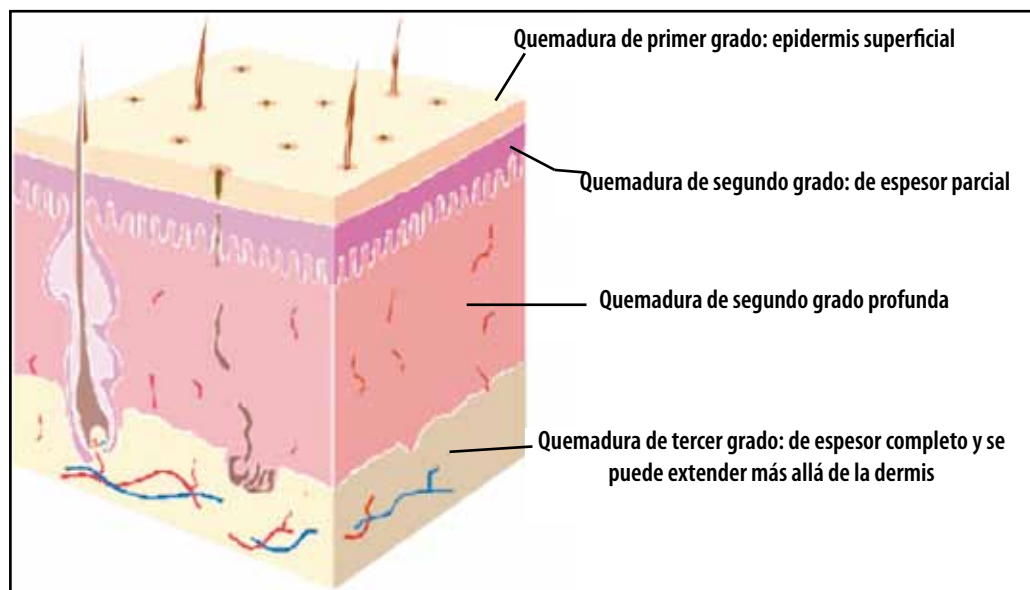


Figura XXVI.1
Histología de la piel y profundidad de la quemadura.
 Fuente: CICR

Alteraciones fisiopatológicas

La principal alteración fisiopatológica asociada con una lesión térmica es el aumento de la permeabilidad capilar; la hidratación suficiente revierte esta anomalía en el curso de 24 a 48 horas. Entre los compartimentos intravascular y extravascular del espacio extracelular tiene lugar el intercambio libre de plasma y de proteínas con un peso molecular de hasta 350.000. Se genera una presión negativa en el compartimento intersticial que causa un potente efecto de "succión" en el tejido quemado. Si la región afectada es muy extensa, estas alteraciones determinan el pasaje de una importante cantidad de líquido hacia el exterior del espacio intravascular.

Este fenómeno es más pronunciado en la región de la quemadura y es responsable del edema, el cual alcanza una máxima intensidad 6 a 12 horas después de producida la lesión. La rehidratación agresiva con cristaloideos (más del 25 al 30% de la superficie corporal total, o SCT) determina una hipoproteinemia que provoca un trastorno sistémico caracterizado por un edema generalizado que afecta la piel y los tejidos profundos sanos. Las principales alteraciones asociadas son el edema laríngeo con obstrucción respiratoria resultante y el síndrome del compartimento abdominal.

Se observa un rápido aumento del hematócrito que, combinado con la polimerización de algunas proteínas del plasma, determina un marcado incremento de la viscosidad sanguínea. El riesgo inmediato ligado al secuestro de líquido en el espacio extravascular es el shock hipovolémico; además, la hemoconcentración aumenta el riesgo de necrosis tubular aguda e insuficiencia renal secundaria. La pérdida de la cubierta cutánea protectora y reguladora de la temperatura aumenta el riesgo de hipotermia con coagulopatía secundaria.



Figura XXVI.2

Las distintas zonas de una quemadura se asocian con diferentes profundidades de lesión: escara central de quemadura de espesor completo rodeada por zonas de lesión de espesor parcial.

Fuente: CICR

Tipos de quemaduras

Las quemaduras más frecuentes sin duda son las producidas por llamas y las escaldaduras. Las lesiones provocadas por llamas generalmente son profundas y presentan el aspecto de quemaduras profundas en el momento de la presentación, mientras que las escaldaduras pueden presentar un aspecto inicial mucho menos grave. Los cirujanos con experiencia usualmente se abstienen de establecer un pronóstico hasta el tercer día. Las quemaduras por contacto con llamas por lo general son muy profundas en la parte central y este fenómeno se debe tener en cuenta siempre que se contemple una intervención quirúrgica.

Las quemaduras eléctricas se dividen en dos amplias categorías. Las quemaduras causadas por un calor intenso se producen cuando una persona provoca un cortocircuito con descarga eléctrica resultante pero la corriente no se transmite a través de su cuerpo. Estas lesiones se pueden tratar como quemaduras térmicas convencionales. Las quemaduras por conducción eléctrica asociadas con voltajes elevados (>1000 voltios) se caracterizan por el pasaje de la corriente a través del cuerpo y por el fenómeno popularmente conocido como “quedar pegado”. Estas quemaduras se conocen también con el nombre de “lesiones tímpano” porque generalmente se presentan con heridas cutáneas pequeñas y se acompañan de un daño importante de los tejidos profundos.

Las quemaduras químicas son causadas por ciertos compuestos químicos, como ácidos, álcalis y sustancias específicas (napalm, fósforo, sustancias vesicantes) con sus características individuales.

Magnitud de las quemaduras

El secuestro de una gran cantidad de líquido y proteínas plasmáticas en el espacio extracelular depende principalmente de la magnitud de las quemaduras. En consecuencia, es importante estimar la superficie corporal total afectada por la quemadura. Otro factor pertinente es la profundidad de la lesión; la estimación derivación la SCT (superficie corporal total) afectada sólo se lleva a cabo en pacientes con quemaduras de segundo y tercer grados.

La forma más sencilla de efectuar este cálculo es la utilización de la “regla de los nueves”. Se considera que el tamaño de la mano de un paciente (incluidos la palma y los dedos) representa aproximadamente un 1% de la SCT.

En los niños menores de un año, la cabeza y el cuello representan alrededor del 18% de la SCT y una extremidad inferior representa un 14% de la SCT. A medida que la persona crece los porcentajes se van modificando hasta llegar a los valores adultos.

Aunque la determinación precisa de la gravedad de las quemaduras es difícil, a continuación ofrecemos una guía general:

Leves:

- De segundo grado que afecten menos del 15% de la SCT.
- De tercer grado que afecten menos del 3% de la SCT.

Moderadas:

- De segundo grado que afecten 15 a 25% de la SCT.
- De tercer grado que afecten menos del 10% de la SCT.

Graves:

- De segundo grado que afecten más del 25% de la SCT.
- De tercer grado que afecten más del 10% de la SCT.

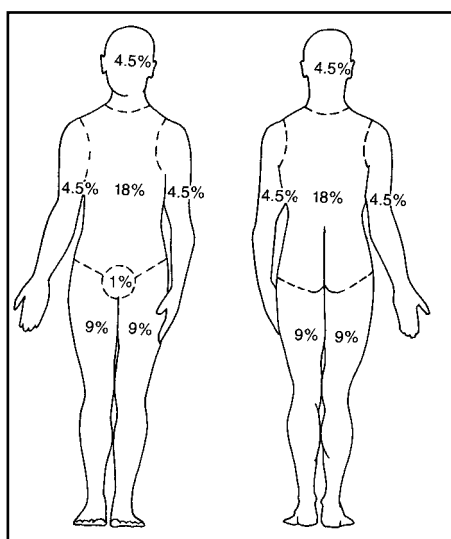


Figura XXVI.3

Diagrama del "homúnculo" que ilustra la "regla de los nueve" para evaluar los porcentajes de superficie quemada en adultos.

Fuente: P. Zylstra/ICRC

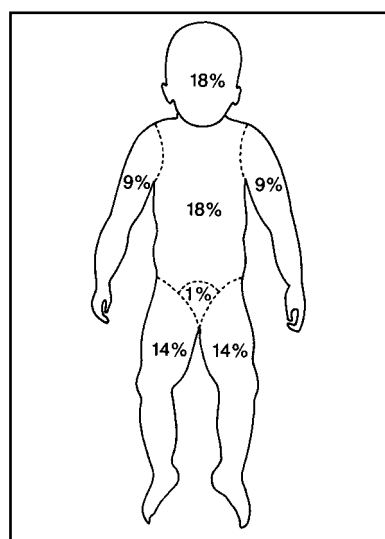


Figura XXVI.4

Evaluación del porcentaje de superficie corporal quemada según un "homúnculo" para niños.

Fuente: P. Zylstra/ICRC

Tratamiento de las quemaduras

Al igual que en el caso de cualquier otra herida o traumatismo, el tratamiento de las quemaduras requiere la implementación de algunas medidas convencionales:

1. Primeros auxilios.
2. Reanimación:
 - a) vía respiratoria,
 - b) respiración,
 - c) circulación/rehidratación,
 - d) discapacidad,
 - e) entorno y exposición.
3. Analgesia.
4. Antibióticos profilácticos.
5. Profilaxis antitetánica.
6. Nutrición.
7. Hipotermia.
8. Tratamiento de la herida.

Primeros auxilios

- Detener el proceso de quemadura. Apagar y eliminar las prendas de vestir, y retirar al paciente de un vehículo en llamas o del edificio incendiado. En una lesión eléctrica, retire al paciente de la fuente de alimentación, evitando lesiones para el equipo de rescate. Lavado de agentes químicos de la superficie de la piel con abundante agua.
- Los socorristas se deben asegurar de que el lugar sea seguro y adoptar las precauciones necesarias en presencia de combustibles, explosivos, equipos eléctricos o compuestos químicos. Es necesario trasladar al paciente a una zona segura en la que pueda respirar aire puro y evaluar las constantes vitales. Si existe algún indicio de inhalación de humo se puede administrar oxígeno (si disponible).
- Aplicar el ABCDE de la reanimación, inmovilizar las fracturas con férulas u otros medios.
- Quite todos los artículos de constricción, como anillos, pulseras, relojes de pulsera, correas y botas. Sin embargo, no se desviste al paciente a menos que la lesión ha sido causada por un agente químico, en cuyo caso quitarse toda la ropa contaminada.
- Cubra el paciente con una sábana limpia y una manta, si es necesario, para mantener la temperatura corporal y prevenir contaminación excesiva durante el transporte a un lugar de tratamiento; apósitos especiales para quemaduras no son necesarios. La hipotermia es una complicación de las grandes quemaduras de superficie.
- Establecer un acceso por vía intravenosa a través de la piel sin quemaduras si posible, ya través de la piel quemada, si es necesario. El acceso intraóseo también es aceptable.
- Inicie la reanimación con solución de lactato Ringer o solución salina, y continúe durante la evacuación.
- En pacientes con lesiones por fósforo usar apósitos empapados en solución salina para evitar el reencendido del fósforo al contacto con el aire.
- Si la evacuación hacia un hospital se demora y la vía aérea está permeable se debe alentar al paciente para que beba repetidamente pequeñas cantidades de líquido y se debe consignar el color y el volumen de la orina.

Reanimación

Se deben determinar los siguientes elementos:

- **El tipo de mecanismo causal:** llama, escaldadura, contacto, conducción eléctrica, calor eléctrico intenso, compuesto químico.
- **Los posibles factores agravantes:** traumatismo agregado, inhalación de humo (un incendio en un espacio cerrado inexorablemente implica inhalación de humo).
- **El tiempo transcurrido desde la lesión:** la cantidad de líquido a administrar para rehidratar al paciente se calcula *a partir del momento en que se produjo la quemadura* y no a partir del momento en que el paciente llega al hospital.

Al igual que en el caso de cualquier otra persona con traumatismos, el examen comienza con la secuencia ABCDE. Las quemaduras profundas de la cara, el cuello o la parte anterior del tronco provocan edema laríngeo, y el riesgo de esta complicación aumenta significativamente durante la rehidratación. La inhalación de humo, gases calientes o productos químicos también agrava el edema de laringe. Sin embargo, el edema laríngeo crítico puede acompañar a *cualquier* quemadura profunda en

las regiones mencionadas antes. Es importante evaluar la presencia de pelos chamuscados en las fosas nasales o de restos de hollín en la nariz, la boca o el esputo.

Es esencial estabilizar y mantener permeable la vía aérea, preferentemente mediante una traqueostomía. La traqueostomía se debe realizar *antes* de que se produzca el compromiso de la vía aérea, puesto que el procedimiento se torna muy difícil una vez que el edema haya bloqueado el paso de aire y la disección de los tejidos edematosos es técnicamente compleja y se asocia con una hemorragia importante.

Obsérvese que:

El edema determina que incluso el orificio de la traqueostomía desaparezca en la profundidad de los tejidos.

En lugar de introducir un tubo de traqueostomía convencional se debería utilizar un tubo endotraqueal.

La inhalación de humo conduce a la intoxicación por monóxido de carbono y a una neumonitis química relacionada con la inhalación de gases tóxicos calientes. La intoxicación por monóxido de carbono se debe sospechar en cualquier persona que haya perdido el conocimiento en el lugar de un incendio y el tratamiento debe incluir la administración de oxígeno en la mayor concentración posible durante 6 horas.

El aumento del requerimiento líquido en una fase temprana de la reanimación sugiere una lesión por inhalación grave que puede no ser evidente y manifestarse en la radiografía de tórax antes de transcurridos dos o tres días. Las lesiones por inhalación aumentan los requerimientos líquidos de 24 horas en el orden de 1 a 2 ml/kg de peso corporal/porcentaje de SCT afectada (1-2 ml/kg/%), lo que generalmente implica un aumento de aproximadamente el 50%. La persistencia de hipoxia o hipercapnia a pesar de la administración óptima de oxígeno es un signo ominoso. Los pacientes con cuadros graves por inhalación de humo generalmente no sobreviven sin ventilación mecánica, pero esta modalidad puede ser difícil de implementar en condiciones de recursos limitados.

El secuestro de una gran cantidad de líquido y proteínas plasmáticas en el espacio extravascular conduce al shock hipovolémico.

Obsérvese que:

El cálculo del porcentaje de STC afectada sólo está indicado en el caso de quemaduras de segundo y tercer grados. Por lo tanto, es importante que el paciente esté completamente desvestido y que la magnitud y la profundidad de las quemaduras se calculen correctamente mediante la "regla de los nueves". Se debe pesar al paciente y utilizar el diagrama del "homúnculo" para evaluar y consignar la magnitud de las quemaduras. Se recomienda prestar especial atención a las quemaduras circunferenciales, las cuales pueden requerir una escarotomía.

Generalmente existe una tendencia natural a sobreestimar la magnitud de una quemadura. Las series controladas demuestran que esta sobreestimación puede ser de hasta el 25%. Un enfoque recomendable consiste en calcular la superficie quemada y luego la superficie no quemada; la suma de ambos valores debe ser del 100%. Otra tendencia natural consiste en subestimar la profundidad de las quemaduras; para reducir este riesgo se recomiendan reevaluaciones periódicas.

En pacientes con quemaduras moderadas y graves está indicado el sondaje vesical para controlar la excreción urinaria horaria, puesto que este parámetro es el indicador más importante para juzgar la suficiencia de la rehidratación. También se debe

introducir una sonda nasogástrica y si el paciente no presenta una dilatación gástrica aguda se debe instaurar un régimen de alimentación enteral en el curso de las primeras 24 horas. La alimentación temprana a través de la sonda nasogástrica y la supresión de la secreción ácida (con antiácidos, bloqueantes de los receptores H₂) previenen la gastritis hemorrágica aguda, la cual por lo general es fatal. Puesto que el mantenimiento de un catéter IV permeable es difícil, los líquidos se pueden administrar mediante la sonda nasogástrica o incluso por vía oral (en pacientes con quemaduras pequeñas). Este enfoque puede ser particularmente útil en los niños pequeños.

La analgesia suficiente (opiáceos por vía IV) es necesaria en todos los estadios del tratamiento de las quemaduras. La práctica habitual en el CICR consiste en administrar penicilina durante los primeros cinco días para prevenir una infección invasora por estreptococos hemolíticos; cualquier otro tipo de infección se trata según necesidad. En los casos indicados se debe administrar la vacuna antitetánica. Otras lesiones asociadas (heridas penetrantes, fracturas, etc.) se diagnostican y se tratan simultáneamente con las quemaduras.

Hidratación inicial

La administración de una cantidad suficiente de cristaloides durante la fase de reanimación inicial restaura *la integridad capilar* en el curso de las 18 a 24 horas posteriores a la quemadura. A partir de este momento se pueden administrar coloides, los cuales permanecerán en el interior del compartimiento intravascular e incrementan el volumen plasmático. El gasto cardíaco responde a la reposición de líquido mucho tiempo antes que la volemia. La primera diuresis de escasa magnitud comienza aproximadamente 12 horas después de la rehidratación adecuada. La supervivencia eritrocítica está disminuida y si bien no es necesario reponer la masa eritrocítica durante las primeras 48 horas, después de transcurrido este lapso es probable que en los pacientes con quemaduras graves esté indicada la transfusión de sangre.

La mayoría de las quemaduras de segundo grado leves con el compromiso de menos del 15% de la SCT no requieren rehidratación formal por vía IV y se pueden tratar con líquidos por vía oral en consultorio externo. (Algunos cirujanos prefieren internar a los pacientes con quemaduras de espesor completo aun cuando estas afecten solamente el 3% de la SCT, sobre todo si las lesiones afectan la cara, las manos o los pies.) Las quemaduras moderadas y graves requieren la internación del paciente y la rehidratación por vía IV. El CICR utiliza la fórmula de Brooke/Parkland¹ modificada para calcular la reposición de líquidos.

La reanimación se divide en tres fases:

1. Primeras 24 horas a partir del momento en que se produjo la quemadura (y no a partir del momento en que comenzó el tratamiento).
2. Segundas 24 horas.
3. Después de las 48 horas.

Primeras 24 horas

La solución de elección durante esta fase es la solución lactada de Ringer. La administración de esta solución se divide en tres periodos de 8 horas cada uno.

Solución lactada de Ringer: 2-4 ml/kg/% quemado = volumen total durante las primeras 24 horas.

- **Primeras ocho horas:** la mitad del volumen
- **Segundas ocho horas:** la cuarta parte del volumen
- **Terceras ocho horas:** la cuarta parte del volumen

La excreción urinaria debe ser de 0,5 ml/kg/hora

La hidratación debe comenzar con la cantidad más reducida (2 ml/kg/%; en los niños, 3 ml) y se debe supervisar la excreción de orina horaria. En los pacientes quemados existe una relación *no lineal* entre la velocidad de la infusión y la excreción urinaria. Se considera normal una excreción urinaria de 0,5-1,5 ml/kg/hora. Se debe apuntar al *límite inferior* y cualquier aumento por arriba de este valor requiere una disminución de la velocidad de infusión para evitar la sobrehidratación.

Aparentemente existe un “mecanismo limitante del edema” natural relacionado con la cantidad de líquido que se moviliza fácilmente desde el plasma hacia los tejidos quemados. La administración de una mayor cantidad de líquido para mantener la perfusión tisular y la excreción urinaria por arriba de este umbral podría abolir este mecanismo y favorecer un mayor grado de secuestro tisular de líquido (los tejidos son “adictos al líquido”); la administración de una mayor cantidad de líquido por vía IV no mejora el estado del paciente.

Si la excreción urinaria es baja y no responde al aumento de la velocidad de la infusión durante el segundo periodo de ocho horas, en el tercer período la solución lactada de Ringer se debe reemplazar por coloide, plasma o albúmina al 5% (si disponible). Por otra parte, si la reposición de líquido es adecuada pero el paciente no produce orina es probable que exista una insuficiencia renal que puede responder a la administración de furosemida o manitol.

Se deben vigilar estrechamente otros signos clínicos importantes, como los indicadores de circulación periférica y del estado general del paciente (p. ej., estado del sensorio, inquietud, náuseas, vómitos, hematócrito).

Se encuentra indicada *una supervisión constante* y el estado del paciente y los requerimientos líquidos se deben reevaluar y recalcular después de transcurridas 12 horas.

Obsérvese que:

No solamente existe una tendencia natural a sobreestimar la SCT afectada sino que en muchos ámbitos de la práctica clínica se observó que la sobrehidratación es un problema más frecuente que la subhidratación. El tradicional temor a la insuficiencia renal determinó que numerosos clínicos administren una cantidad excesiva de líquido. Este fenómeno se conoce con el nombre de “fluid creep”³ o “morbilidad por hidratación” y generalmente se manifiesta con edema de pulmón y, más tarde, con síndrome del compartimiento abdominal, retardo de la cicatrización de la herida, aumento de sensibilidad a las infecciones e insuficiencia multiorgánica. Se debe tener presente que la fórmula de rehidratación es tan solo una guía y que la cantidad real de líquido administrada se debe considerar en cada caso individual.

Segundas 24 horas

Durante esta fase se logra la expansión del volumen plasmático. Se debe administrar plasma en dosis de 0,3 a 0,5 ml/kg/%/día.

Si se dispone de plasma sin riesgos es conveniente administrarlo durante este estadio. La albúmina al 5% en una infusión de 50 ml/hora durante 2 a 3 días es una alternativa onerosa al régimen mencionado anteriormente. De todos modos, los datos que avalan cualquiera de estos dos enfoques son muy escasos. En la práctica del CICR se continúa administrando solución lactada de Ringer de manera de infundir una cuarta parte del volumen durante el primer día; la administración de líquido por vía IV se debe ajustar según la excreción de orina y la alimentación enteral se debe aumentar según la tolerancia del paciente. Este enfoque no sólo permite alimentar al herido sino también administrar agua libre para cubrir las pérdidas por evaporación desde la quemadura propiamente dicha.

Supervisión de la reanimación

En ausencia de tecnología avanzada, el examen clínico adquiere una importancia especial. La lucidez, la perfusión tisular adecuada, un pulso normal y una excreción urinaria satisfactoria son signos de mejoría clínica. Hacia el final de la reanimación, la cantidad de líquido necesaria para preservar la excreción urinaria debe ser cada vez menor. Se recomienda supervisar las constantes vitales y el ingreso y el egreso de líquido mediante un diagrama de flujo. Además, en la medida de lo posible se debe medir regularmente el peso corporal del paciente.

Después de 48 horas

La movilización del edema asociado con las quemaduras determina una expansión del volumen plasmático y ello conduce a una diuresis masiva, un aumento del gasto cardíaco y la aparición de taquicardia y anemia. Cuanto más adecuada es la reposición de líquido durante la primera fase de la reanimación (evitando la sobrehidratación) menos pronunciados serán estos signos clínicos y mayor será la estabilidad del paciente.

Si se encuentran disponibles está indicada la administración de plasma o albúmina a fin de mantener una concentración sérica de albúmina de 20 g/L y transfusiones sanguíneas para mantener la concentración sérica de hemoglobina por arriba de 70 g/L. Las quemaduras profundas se asocian con un mayor grado de anemia. Se recomienda administrar sangre entera recientemente obtenida. En esta fase el paciente generalmente excreta una gran cantidad de potasio, calcio, magnesio y fosfato y en la medida de lo posible se debe administrar suplementos de estos minerales.

Quemaduras de presentación tardía

La presentación de los pacientes con quemaduras graves a menudo es tardía. Los pacientes que se presentan tarde, pero dentro de las primeras 24 horas de producida la quemadura, deben ser rehidratados; en estos casos se debe intentar infundir la mayor parte del volumen de reposición calculado antes de transcurridas 24 horas de producida la lesión.

Los pacientes que se presentan después de las primeras 24 horas probablemente también necesiten líquido, pero en estos casos la cantidad a administrar se debe basar sobre todo en la evaluación clínica del estado de hidratación y la función renal. Los pacientes que sobrevivieron las primeras 72 horas sin desarrollar una insuficiencia

renal lograron compensar las pérdidas líquidas (por lo general mediante la ingesta de líquidos por vía oral); en este subgrupo de pacientes puede ser necesaria la administración de líquido, pero la preocupación principal debe ser la infección. En el caso de pacientes que se presentan una semana después de producidas las quemaduras, a la infección se le suman la desnutrición, la anemia y a hipoproteinemia. En estos casos se debe intentar controlar la infección (desbridamiento del tejido necrótico con claros indicios de infección) y mejorar la nutrición antes de proceder a una intervención quirúrgica definitiva. Se debe contemplar la posibilidad de colocar una sonda de gastrostomía en una fase temprana.



Figura XXVI.5
Quemadura antigua de la pierna provocada por llamas.
 Fuente: CICR

Nutrición

El catabolismo está especialmente aumentado en los pacientes con quemaduras, sobre todo en aquellos que pierden una gran cantidad de proteínas a través de heridas abiertas. La cicatrización de las heridas requiere un aumento importante de la ingesta caloricoproteica durante un período prolongado. La alimentación enteral temprana es sumamente importante para mantener la función intestinal (reducción de la incidencia de gastroparesia) y prevenir complicaciones. Los pacientes con quemaduras graves pueden requerir más del doble la ingesta caloricoproteica habitual hasta que cicatricen las heridas. Los requerimientos nutricionales se pueden calcular sin mayores inconvenientes en forma personalizada (ver el anexo página 660: Nutrición de pacientes con quemaduras graves).

Las soluciones mixtas para alimentación enteral se pueden elaborar fácilmente a partir de los alimentos disponibles localmente y se pueden administrar a través de una sonda nasogástrica, una sonda de gastrostomía o una sonda de yeyunostomía. En los pacientes con quemaduras que datan de semanas o meses reviste especial importancia la evaluación y la mejoría del estado nutricional antes de intentar cualquier injerto para disminuir el riesgo de cicatrización retardada del injerto o del sitio donante.

Cuidados de las quemaduras

Una vez que se logra la rehidratación adecuada, las principales amenazas están representadas por la quemadura propiamente dicha y por las complicaciones de la septicemia.

El objetivo del tratamiento consiste en lograr la cicatrización de la herida a través de las siguientes medidas:

1. Control de la colonización bacteriana mediante la eliminación de todo el tejido necrótico.

2. Prevención de la acumulación de líquido purulento y restos tisulares.
3. Prevención de la contaminación bacteriana secundaria.
4. Mantenimiento de un medio que favorezca la cicatrización de la herida.
5. Evitar de procedimientos y tratamientos que interfieran con la cicatrización de la herida.

La causa más frecuente de morbilidad y mortalidad en pacientes con quemaduras graves es la infección. Todos los métodos destinados a limpiar la herida, desbridar el tejido necrótico y tratar la quemadura tienen por finalidad principal el control de la "septicemia por quemaduras".

Las escaras no tratadas se desecan y se desprenden como consecuencia de la invasión enzimática bacteriana del plano situado entre los tejidos viables e inviables. La cicatrización correcta de las quemaduras de espesor completo requiere la colocación de injertos de piel. En caso contrario, la cicatrización se producirá mediante la contracción del tejido fibroso y ello conducirá a la presencia de heridas abiertas crónicas y a la formación de cicatrices deformantes.

En las quemaduras de espesor parcial existen zonas de dermis viable debajo del tejido necrótico y si la cantidad de células epidérmicas residuales en la base de los anexos cutáneos, como las glándulas sudoríparas y los folículos pilosos, es suficiente y las condiciones son favorables tendrá lugar un proceso de reepitelización gradual.

La infección transforma una quemadura de espesor parcial en una quemadura de espesor completo. La isquemia parcial o total asociada con las quemaduras determina que los antibióticos administrados por vía sistémica a veces no lleguen al sitio de la colonización bacteriana. Por este motivo es esencial el tratamiento local, tanto mecánico como antimicrobiano.



Figura XXVI.6
Quemadura del rostro con ampollas
indemnes.
Fuente:CICR

Tratamiento inicial de las quemaduras

Simultáneamente con el comienzo de la reanimación se debe proceder a la limpieza inicial de la herida. Una vez que el estado del paciente se encuentre estabilizado se podrán aplicar medidas más definitivas.

En el momento de la admisión se deben retirar todos los elementos constrictivos (anillos, reloj pulsera, joyas, etc.). Se procede a sedar al paciente y a lavar suavemente las quemaduras con agua y jabón. Se recomienda utilizar agua corriente sin presión excesiva pero con un flujo constante y a una temperatura que no moleste al paciente. Esta medida contribuye a enfriar la quemadura, aliviar el dolor y eliminar restos superficiales y materiales adherentes.

Las ampollas indemne pequeñas no se deben tocar, pero las ampollas grandes, sanguinolientas o llenas de pus y las ampollas que interfieren con los movimientos articulares *se deben romper y desbridar*. Las quemaduras de gran tamaño se pueden limpiar más fácilmente colocando al paciente debajo de la ducha. Se deben evitar los baños de inmersión debido a las dificultades logísticas y al riesgo de infección cruzada en las condiciones del terreno. Se desaconseja la inmersión diaria sistemática de pacientes quemados en bañeras sucias llenas de agua fría.

Se recomienda prestar especial atención a las quemaduras profundas circunferenciales. Durante las primeras 48 horas el edema creciente de los tejidos y la escara gruesa subyacente pueden crear un efecto de torniquete. Las quemaduras circunferenciales del tórax pueden interferir con la respiración y las quemaduras circunferenciales de los miembros pueden causar isquemia periférica con riesgo de amputación. Estas complicaciones catastróficas son fácilmente evitables.

La escarotomía es el proceso que consiste en seccionar la escara hasta llegar al tejido adiposo subcutáneo para aliviar la constricción.

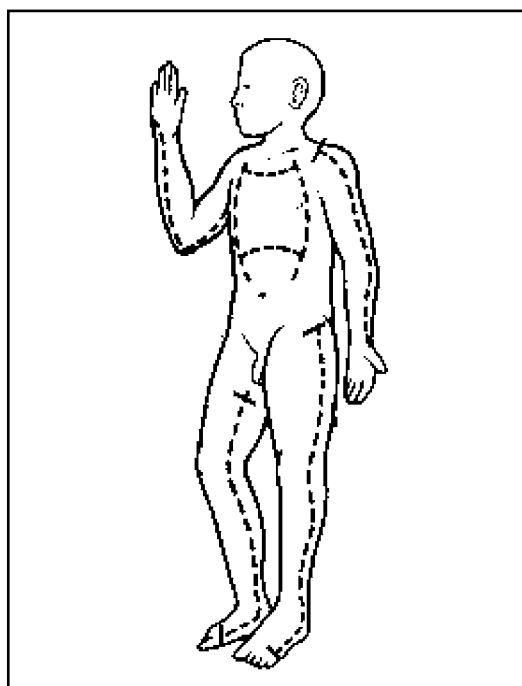


Figura XXVI.7

Sitios para las incisiones de escarotomía.

Fuente: M. King/ Primary Surgery Volume 2 /CICR

La escarotomía se debe realizar con un bisturí filoso o mediante diatermia eléctrica a través de la piel quemada hasta llegar al tejido adiposo subcutáneo.

Las incisiones de escarotomía se localizan en las líneas medioexterna y mediointerna de la extremidad afectada y deben llegar hasta la piel sana pero sin incluirla. Un "corte en T" en cada extremo de la escarotomía permite la expansión de los tejidos sin provocar una constricción aguda en el extremo de la incisión. En las manos, las incisiones medioexternas que se prolongan a ambos lados del antebrazo deben dirigirse hacia la parte dorsal hasta entrar en contacto y conformar una única incisión de escarotomía a lo largo de la línea medioexterna de cada dedo del lado menos utilizado (p. ej., lado cubital de los dedos pulgar, índice y anular y lado radial de los dedos medio y meñique).

La escarotomía torácica comienza en la línea medioclavicular, continúa a lo largo de los pliegues axilares hasta el reborde costal y pasa a través del epigastrio hasta llegar al apéndice xifoides.

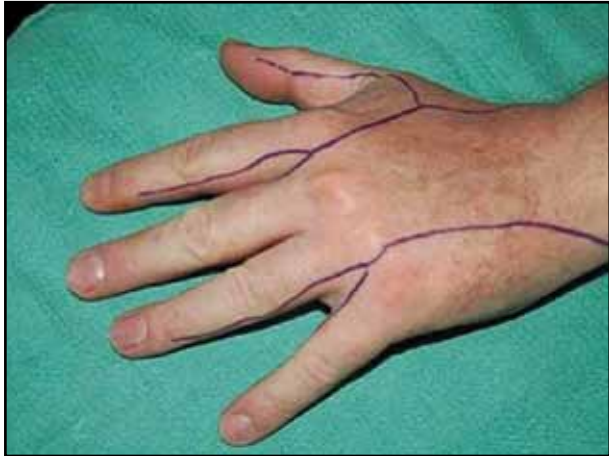


Figura XXVI.8
Ubicación de las incisiones de escarotomía en las manos.
Fuente: M. Beveridge/CICR

Obsérvese que:

Pocos pacientes que realmente necesitan una escarotomía torácica sobrevivirán sin respiración artificial.

Si bien las quemaduras de espesor completo generalmente son indoloras, la escarotomía se debe realizar con algún tipo de anestesia porque la incisión de los bordes sanos puede ser muy dolorosa y la incisión se introduce en el tejido adiposo subcutáneo. La ketamina es el anestésico ideal para este procedimiento.

Se debe prestar particular atención a las quemaduras con fracturas subyacentes y a las quemaduras que se extienden profundamente en la fascia subyacente; estas lesiones pueden asociarse con un síndrome compartimental. En estos casos puede ser necesario complementar la escarotomía con una fasciotomía formal con escisión de la aponeurosis.

Las quemaduras perineales graves pueden requerir un procedimiento de derivación fecal.



Figura XXVI.9
Incisión de escarotomía en el brazo.
Fuente: Marco Baldan/CICR

Cuidados locales

Las quemaduras exigen un alto nivel de cuidados de enfermería. La metodología empleada depende de la profundidad, la magnitud y la localización de las quemaduras. Los equipos quirúrgicos del CICR utilizan vendajes oclusivos (y su modificación con bolsas plásticas) y un tratamiento abierto, en ambos casos complementados con la aplicación tópica de un antibiótico.

Se pueden utilizar distintos compuestos antibacterianos. La sulfadiazina argéntica (Flamazine®) y la solución de nitrato de plata poseen la capacidad singular de penetrar en la profundidad de la lesión y llegar hasta las bacterias subyacentes. Además, estos compuestos son los más adecuados para el tratamiento de quemaduras de espesor completo infectadas. La aplicación de pomadas antibióticas (polimixina/bacitracina o similares) con una cobertura de gasa parafinada es otro método excelente, sobre todo para el tratamiento de quemaduras de espesor parcial sin escara. Si no se dispone de sulfadiazina argéntica se pueden aplicar apósitos con miel o mantequilla clarificada. Para ello se mezclan partes iguales de miel y de mantequilla clarificada o aceite y la mezcla resultante se vierte sobre gasas desplegadas en una sartén. La miel genera un medio hiperosmótico que interfiere con el crecimiento bacteriano y la mantequilla clarificada o el aceite impiden que la gasa se adhiera a los tejidos. La solución de nitrato de plata (al 0,5%) es eficaz pero se oxida con facilidad y mancha de negro todo lo que entra en contacto con ella. Otros compuestos que se utilizan en distintas partes del mundo comprenden el violeta de genciana, que deseca la piel; el té, el cual curte la herida confiriéndole una consistencia correosa; la papaya y las hojas de bananero; la piel de papa hervida; la salsa de pescado fermentada y la piel de rana amazónica. En algunos casos es preferible recurrir a los métodos locales en lugar de utilizar productos importados.



Figura XXVI.10
Apósitos con gasa parafinada y vendajes oclusivos.
 Fuente: K. Yagi/U. of Khartoum

Vendajes oclusivos

Los apósitos estériles voluminosos alivian el dolor, reducen las molestias y protegen la herida de la infección. Estos vendajes absorben el suero y el exudado y promueven un medio húmedo propicio para la cicatrización al mantener la parte afectada inmóvil y caliente; los apósitos contienen antibióticos que poseen la propiedad de penetrar a través de la escara necrótica (p. ej., pomada de sulfadiazina argéntica).

Los vendajes oclusivos poseen tres componentes: una capa interna con abundante cantidad de sulfadiazina argéntica recubierta por gasa fina o parafinada; una capa intermedia compuesta por algodón absorbente envuelto en gasa destinada a absorber el exudado y proteger la herida y una capa externa de vendaje que mantiene al apósito en su lugar.

La capa externa de apósitos mojados se debe reemplazar para evitar la contaminación bacteriana por capilaridad. Los apósitos se deben reemplazar todos los días o día por medio con la administración de analgésicos adecuados y los restos de sulfadiazina argéntica se deben eliminar mediante el lavado en la ducha. Durante cada curación se debe examinar y limpiar suavemente la herida eliminando los fragmentos de escara necrótica con pinzas y tijeras.

Los vendajes oclusivos son más convenientes para las quemaduras pequeñas, principalmente de los miembros, o en presencia de condiciones de higiene subóptimas.

Método de la bolsa plástica o del guante quirúrgico

Estas técnicas se utilizan en las quemaduras de las manos y los pies. Después de limpiar la herida y aplicar sulfadiazina directamente en la herida mediante una espátula o la mano enguantada se utiliza una bolsa plástica como guante o como media atada alrededor de la muñeca o el tobillo. Es importante no ajustar demasiado y mantener sobreelevado el miembro para minimizar el edema. La zona quemada se debe mantener húmeda y se deben realizar movimientos articulares activos y pasivos. La bolsa de plástico se puede reemplazar por un guante quirúrgico, el cual permite una mayor movilidad durante las sesiones de fisioterapia.



Figura XXVI.11
Modificación del vendaje oclusivo con la técnica de las
bolsas de plástico.

Fuente: K. Yagi/U. of Khartoum

Tratamiento abierto

Este es el método de elección en todos los casos en los que no se dispongan de recursos suficientes para realizar vendajes oclusivos y es la técnica de tratamiento convencional en las quemaduras de la cara y el perineo, pero requiere un medio ambiente limpio y aislado y una temperatura ambiente cálida; la hipotermia se debe evitar a cualquier precio.

El paciente se coloca sobre sábanas limpias y la zona quemada permanece completamente expuesta. Luego se trata la herida con la aplicación tópica de una abundante cantidad de pomada de sulfadiazina argéntica mediante la mano enguantada y este procedimiento se repite dos veces por día o más según necesidad. Si la temperatura ambiente es baja, el paciente puede ser recubierto con una sábana y una frazada limpias envueltas en un marco que impida el contacto directo con la herida. La cama debe estar protegida con un mosquitero.

La *ventaja* de esta modalidad terapéutica es la mayor facilidad para inspeccionar la herida y realizar las curaciones de enfermería. Este método también permite la movilización temprana mediante la fisioterapia.

Las *desventajas* de la técnica abierta comprenden, el dolor, el olor desagradable, la desecación de la herida, el retardo del desprendimiento de la escara y el riesgo de hipotermia. Se requiere un lavado frecuente de la herida para eliminar el exudado y los fragmentos de escara. La ropa de cama se debe reemplazar regularmente debido a que el exudado de las quemaduras la ensucia rápidamente. Las costumbres y las prácticas religiosas locales pueden interferir con la aplicación de esta técnica "abierto".

Se recomienda tratar las quemaduras faciales con la técnica abierta, la limpieza suave y frecuente de la herida y la aplicación de compresas de gasa embebidas en solución fisiológica caliente combinada con la aplicación tópica de una pomada antibiótica (p. ej., polimixina/bacitracina). La barba y el vello facial que crece a través de una región quemada se deben rasurar como mínimo cada dos días para impedir la acumulación de exudado capaz de promover una infección. En pacientes con párpados quemados y retraídos se encuentra indicada la aplicación frecuente de un colirio antibiótico en la conjuntiva para prevenir la queratitis y la ulceración corneal. La sutura del párpado superior al párpado inferior (blefaroplastia) muy rara vez está indicada porque los puntos de sutura casi invariablemente se desprenden y agravan las lesiones de los párpados y del globo ocular.



Figura XXVI.12

Tratamiento de quemadura abierta con marco protector.

Fuente: CICR



Figura XXVI.13

Quemadura facial en vías de cicatrización.

Fuente: CICR

Cierre de las quemaduras

La preparación de la quemadura y el cierre ulterior de la herida son los dos pasos principales del tratamiento quirúrgico de las quemaduras. El tipo de intervención quirúrgica necesaria depende de la pericia y la experiencia del cirujano, de la lesión específica y de los recursos terapéuticos disponibles, sobre todo de la disponibilidad de sangre para transfusiones. Al igual que cualquier otra herida tratada en circunstancias desfavorables, es sumamente importante el juicio del cirujano para seleccionar el procedimiento más adecuado.

Las quemaduras de espesor parcial se pueden reepitelizar si se evita el desarrollo de infección. Las heridas se deben inspeccionar regularmente durante su evolución. En las quemaduras de espesor parcial superficiales (y en los sitios donantes de injertos cutáneos) tiene lugar el crecimiento de células epiteliales desde anexos cutáneos diminutos. Este fenómeno confiere un aspecto típico de "manchas de leopardo" a la piel de las personas de color oscuro y la inspección minuciosa permite apreciar una capa argéptica opaca de células epiteliales en la porción superior de la dermis. La presencia de pequeñas perlas blancas en la epidermis anuncia la reepitelización y la cicatrización del proceso; las zonas de dermis o tejido adiposo subcutáneo asociadas con la formación de tejido de granulación color frambuesa no cuentan con una cantidad suficiente de células epidérmicas para promover la cicatrización. Una quemadura con tejido de granulación activo no es un hallazgo alentador a menos que se piense colocar un injerto.

En el caso de las quemaduras de espesor completo se debe eliminar completamente la escara en un solo procedimiento o en más de una etapa. El objetivo del tratamiento es preparar la herida para el cierre ulterior y prevenir la colonización por bacterias y hongos.



Figura XXVI.14
Quemadura de espesor parcial
en una fase avanzada de la cicatrización.
Fuente: CICR



Figura XXVI.15
Quemadura con tejido de granulación. El color pálido del tejido de granulación indica que el paciente es anémico.
Fuente: CICR

Limpieza y desbridamiento mecánicos

Si bien la limpieza y la eliminación de restos y fragmentos de escara se llevan a cabo durante cada curación de la herida, el lavado suave y el desbridamiento con instrumento filoso de los fragmentos cutáneos necróticos se deben combinar con la irrigación copiosa con agua. La superficie de la herida se puede limpiar con un desinfectante suave (solución de hipoclorito diluida, jabón detergente) y lavar nuevamente con una abundante cantidad de agua. Luego se aplica otra capa de sulfadiazina. En situaciones en las que los recursos son escasos, el ciclo de curación y desbridamiento debe continuar hasta que la herida se encuentre completamente libre de escara. Este enfoque permite que las quemaduras de espesor parcial se reepitelicen por completo y reduce el tamaño de la zona que se deberá cubrir con el injerto. Estos pacientes requieren muchos cuidados de enfermería, una gran cantidad de apósitos y vendas y probablemente una transfusión de sangre aun cuando no se lleve a cabo una intervención quirúrgica.

Cirugía

Las decisiones más difíciles relacionadas con los cuidados de las quemaduras comprenden la determinación del momento más adecuado para intervenir y el tipo de procedimiento a realizar. Es sumamente importante juzgar con certeza la estadificación de la cirugía y en la medida de lo posible se debe tener presente la profesión del paciente. Las regiones donantes y receptoras se deben compatibilizar anticipadamente y el proceso se debe dividir en etapas operativas. Es importante determinar de antemano la forma en la que las partes corporales se colocarán para realizar la operación; por ejemplo, si la idea es injertar el brazo será necesario tratar inicialmente esta parte del cuerpo antes que la mano, dado que esta última será necesaria para sostener el brazo.

Las manos, los pies y las articulaciones se consideran zonas prioritarias en lo que respecta al restablecimiento de la función; la decisión de colocar injertos tempranos en estas regiones se debe sopesar contra las ventajas metabólicas de cerrar heridas más extensas de los miembros y el torso. Se deben dejar transcurrir por lo menos dos semanas antes de contemplar la posibilidad de colocar un injerto en una herida facial, puesto que incluso las quemaduras relativamente profundas pueden cicatrizar espontáneamente. Los párpados son las zonas prioritarias de la cara.

Escisión tangencial

La resección del espesor completo de una quemadura se realiza en una sola sesión. La escisión tangencial temprana con colocación inmediata de un injerto disminuye la tasa de morbilidad, el sufrimiento del paciente y la duración de la internación y mejora los resultados estéticos y funcionales, pero este enfoque requiere recursos considerables y es impracticable en el caso de quemaduras mayores del 10% de la SCT, salvo que se lleve a cabo en un centro especializado. Este procedimiento quirúrgico se asocia con la una hemorragia copiosa.

La mayoría de los cirujanos de campo deberían adoptar una postura conservadora con relación a este enfoque. Sin embargo, en la práctica del CICR se recomienda para el tratamiento de quemaduras pequeñas, sobre todo de la cara, de las manos, de los pies y de los tejidos que recubren las articulaciones.

Durante la escisión tangencial de la escara, las capas superficiales de tejido quemado se eliminan progresivamente mediante el bisturí, el dermatomo o la diatermia hasta llegar al tejido viable. El indicador tradicional de que el cirujano llegó al tejido sano es la aparición de numerosos puntos hemorrágicos. En esta fase de la operación la hemorragia es abundante y este inconveniente es el principal factor limitante del procedimiento quirúrgico.

La hemorragia se puede atenuar mediante la exsanguinación de un miembro mediante la colocación del vendaje de Esmarch y un torniquete y la infiltración subcutánea de una solución de adrenalina diluida (1:500.000). En la cara se puede utilizar una combinación de lidocaína con adrenalina. La infiltración subcutánea de cualquier líquido (solución fisiológica, solución de adrenalina diluida o un anestésico local) induce una tumefacción local que facilita la escisión. Después de la infiltración subcutánea de una solución de adrenalina, en el momento en que se extrae la escara necrótica el cirujano debe buscar un nivel con una dermis perlada o tejido adiposo amarillo brillante y sin indicios de trombosis capilar. Una vez completada la escisión se procede a ligar los vasos sangrantes principales y a cubrir la herida durante diez minutos con gasas embebidas en solución de adrenalina. Luego se retira el apósito y se repite el procedimiento hasta que desaparezca todo indicio de hemorragia activa antes de suturar el injerto cutáneo.

En una escisión tangencial exitosa solamente se reseca tejido necrótico. A veces es difícil determinar con precisión la cantidad de tejido a reseca para dejar una capa viable en la que pueda “prender” inmediatamente un injerto de piel.

La cara

La piel de la cara, y especialmente la región de la barba en los varones, es muy gruesa y está poblada de células epidérmicas profundas que si cuentan con el tiempo suficiente conducen a la reepitelización. Ante cualquier duda acerca de la profundidad de una quemadura facial es conveniente esperar dos semanas antes de llevar a cabo la escisión tangencial.

Como se mencionó antes, las quemaduras de la cara se tratan con la técnica abierta y la aplicación de gasas calientes y húmedas seguida de la limpieza suave y la aplicación tópica de una pomada antibiótica con rasurado día por medio. Las quemaduras faciales graves requieren un procedimiento de raspado y limpieza con anestesia general para poder evaluar correctamente las regiones que pueden cicatrizar espontáneamente y las zonas que requerirán injertos. Se recomienda utilizar gasas embebidas en una solución de adrenalina diluida con solución fisiológica (1:33.000) ejerciendo presión sobre la herida para controlar el sangrado. Una vez que la quemadura se encuentre limpia se recomienda aplicar una capa delgada de pomada antibiótica y reanudar el procedimiento de curación descrito previamente mientras se espera para adoptar una decisión acerca de la resección y el injerto ulterior.

La escisión de una quemadura facial pequeña se puede llevar a cabo con anestesia local con lidocaína y adrenalina; las quemaduras más extensas requieren anestesia general, pero la infiltración simultánea con una solución de adrenalina diluida facilita la escisión y atenúa la hemorragia.

Las manos, los pies y las superficies articulares

La escisión tangencial de las quemaduras de las manos, los pies y las superficies articulares se puede realizar a partir del tercer día, una vez que la reanimación del paciente haya sido debidamente completada.

Muchas quemaduras graves de las manos evolucionan mejor después de una escarotomía temprana, puesto que las quemaduras de espesor parcial profundo o de espesor completo cicatrizan con contracturas muy discapacitantes; en estos casos se debe contemplar la posibilidad de una intervención quirúrgica temprana y la obtención de piel gruesa para los injertos ulteriores. En general, las personas quemadas tienden a cerrar los puños, de manera que la piel palmar que se extiende hasta las partes externas de los dedos usualmente está preservada o con lesiones mucho menos graves que las de la piel dorsal y rara vez es necesario aplicar injertos en esta zona. Por lo tanto, la mayoría de las quemaduras de las manos y los dedos solamente requieren injertos de piel en la parte dorsal. Si la escarotomía se llevó a cabo correctamente a lo largo de los bordes de las quemaduras de espesor completo siguiendo la trayectoria de la línea mediolateral de los dedos, este procedimiento indica la magnitud de la escisión necesaria.

La preparación adecuada es esencial para una escisión correcta. Las zonas a resecar se deben marcar precisamente con tinta o con violeta de genciana. La mano y el antebrazo se deben anemizar manteniendo el miembro elevado durante cinco minutos con la aplicación de un vendaje de goma de Esmarch comenzando por la mano y continuando en dirección distal; luego se aplica un torniquete neumático. (La aplicación correcta de un torniquete provoca dolor y por lo tanto este procedimiento se debe realizar con anestesia general). El dorso de la mano se debe infiltrar con solución fisiológica o con una solución de adrenalina muy diluida. Los bordes de las regiones a resecar se deben marcar con una hoja de bisturí N° 15.

La escisión tangencial se lleva a cabo mediante un dermatomo pequeño o un bisturí tomando precauciones para preservar la dermis viable siempre que sea posible y no dañar las vainas tendinosas. La mano se debe envolver en gasas embebidas en adrenalina y el torniquete se debe aflojar ligeramente. El torniquete se reinsufla durante diez minutos para permitir la hemostasia natural y luego se retira. Ulteriormente se procede a retirar las gasas que envuelven la mano y a utilizar diatermia para cauterizar los vasos sangrantes residuales. Es posible que el procedimiento de envolver la mano en gasas con adrenalina y de cauterizar los vasos sangrantes se deba repetir varias veces para garantizar una hemostasia perfecta antes de la aplicación de los injertos cutáneos. Se deben emplear capas de espesor parcial relativamente gruesas. Los

injertos se deben recortar minuciosamente sobre el dorso de a mano y los dedos para luego suturarlos in situ. Todos los dedos se cubren con apósitos parafinados y luego se envuelven en gasas por separado dejando los pulpejos expuestos para evaluar la perfusión.

Finalmente, la mano se entablilla en una "posición segura", con la muñeca en 30 grados de dorsiflexión, la articulación metacarpofalángica flexionada en un ángulo que se aproxime en la mayor medida posible a los 90 grados, los dedos desplegados y abiertos y las articulaciones interfalángicas extendidas. El apósito inicial permanece colocado 5 a 7 días y luego se retira con suma prudencia. A partir de ese momento la herida se puede curar diariamente con apósitos de gasa parafinada seguidos de la colocación de una férula. La fisioterapia y la movilización deben comenzar tan pronto como los injertos hayan prendido definitivamente. La mano nunca debe permanecer inmovilizada más de diez días. En los casos complejos se puede recurrir a la colocación de alambres K a través de los dedos. Estos mismos principios generales son válidos para las quemaduras de los pies y las superficies articulares.

Cuando se puede practicar, la escisión tangencial temprana acelera la recuperación y se asocia con los mejores resultados estéticos y funcionales, pero este procedimiento nunca se debe llevar a cabo en superficies extensas salvo que se garantice el control de la hemorragia.

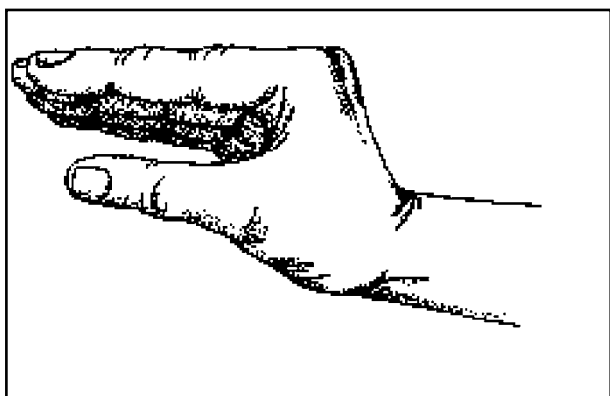


Figura XXVI.16
Posición segura para el entablillado de la mano.
 Fuente: M. Beveridge.

Injertos cutáneos

Las manos, los pies y las superficies articulares son las principales zonas receptoras de injertos cutáneos, con escisión tangencial o sin ella. La parte anterior del tórax y el cuello son prioritarias en relación con el abdomen y las nalgas. La espalda posee una piel muy gruesa y por este motivo se recomienda la observación expectante durante algún tiempo de las quemaduras de esta región para ver si cicatrizan espontáneamente.

En una situación de escasos recursos es aconsejable dejar que las quemaduras desarrollen tejido de granulación debajo de un apósito. Este enfoque implica aceptar la inevitable pérdida de proteínas desde una herida abierta y quizás la infección, la cicatrización retardada y la anemia crónica; por lo tanto, es necesario adoptar otras medidas para atenuar estos efectos negativos.

La preparación para el injerto requiere el raspado con el mango del bisturí del tejido de granulación gelatinoso antes de colocar y suturar el injerto de piel. La ventaja del injerto retardado consiste en que a menudo se debe cubrir una superficie mucho menor.

La colocación de injertos cutáneos sobre zonas de quemaduras insume tiempo, y este factor se debe tener presente. Las etapas del procedimiento quirúrgico se deben planificar meticulosamente y se recomienda operar un miembro o una región del

cuerpo por vez. En general, cuanto más delgado es el injerto mayor es la probabilidad de que “prenda” y cuanto más grueso es el injerto mejores serán los resultados funcionales y estéticos. Ver injertos de piel en Manejo de las Heridas de Guerra. Todo miembro o dedo destinados a la amputación se debe considerar una fuente excelente de piel para injertos. La obtención de injertos cutáneos en niños con una piel sumamente delgada requiere un cuidado extremo. La ausencia de una capa sólida de dermis residual impedirá la cicatrización del sitio donante. Salvo en la cara, las manos y los pies, los injertos de piel deben ser mallados para permitir que el suero pase a través de ellos y evitar tener que separar el injerto del lecho receptor para facilitar el drenaje.

Las heridas antiguas y los sitios en los que fracasaron intentos previos de injerto se asocian con una tasa elevada de fallo del injerto. La nutrición adecuada y la preparación muy minuciosa de la superficie receptora son factores esenciales. Cualquier intento de injerto cutáneo debe ser precedido de la escisión temprana de los tejidos manifiestamente necróticos e infectados, la administración tópica y sistémica de antibióticos y la administración agresiva de suplementos nutricionales. El enfoque más adecuado puede consistir en injertar las zonas críticas y dejar que granulen otras regiones más extensas y menos importantes desde una perspectiva funcional.

La superficie de la quemadura desbridada a menudo presenta una capa superficial de exudado y contaminación bacteriana. La aplicación de apósitos embebidos en solución fisiológica sobresaturada (con el agregado de sal hasta que esta última no se disuelva) y reemplazados con frecuencia durante dos días se asocia con una superficie de tejido de granulación rojo brillante y limpia lista para la colocación de un injerto.

El vendaje oclusivo colocado después del injerto cutáneo desempeña una función importante para la supervivencia del injerto y se debe aplicar con sumo cuidado. El vendaje debe mantener el injerto estrechamente adosado al lecho receptor durante varios días para permitir que los capilares invadan la piel injertada. La presencia de sangre o suero que determine una separación entre el injerto y su lecho es una causa de fallo del injerto.



Figura XXVI.17
Injerto cutáneo mallado: sitio receptor.
Fuente: CICR

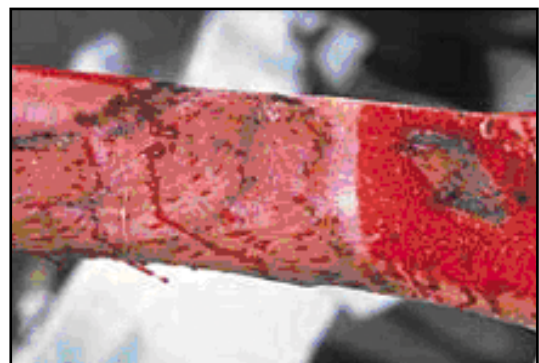


Figura XXVI.18
Aspecto de un injerto de piel de espesor parcial.
Fuente: CICR

La vida de un paciente con una quemadura grave permanece en peligro hasta que se reseque el tejido necrótico y el defecto se ocluya con un injerto cutáneo saludable.

Tratamiento de las cicatrices

Las quemaduras invariablemente dejan cicatriz y el injerto utilizado para tratar la quemadura en realidad se debe considerar una cicatriz. Una de las consecuencias más catastróficas de las quemaduras es la contracción cicatricial pronunciada que puede ser un grave impedimento ulterior para la víctima. El tratamiento de las cicatrices de quemaduras comienza antes de la colocación de injertos durante los cuidados locales de las heridas. Es esencial el entablillado riguroso con férulas de yeso y las rutinas de estiramiento para prevenir las contracturas de las articulaciones mayores. El miembro se debe entablillar contra la fuerza que ejerce la contractura. Si ambos lados de una articulación están igualmente quemados, el miembro se debe entablillar en extensión. En las quemaduras de la axila se deben utilizar férulas "aeroplano". Los pacientes deben recibir analgesia suficiente durante la realización pasiva de los ejercicios de estiramiento diarios.

Una gran parte de los beneficios funcionales del injerto depende del entablillado y el estiramiento tisular frecuentes después del injerto para prevenir el proceso de contracción cicatricial. Este proceso puede ser especialmente activo en los niños, en quienes una operación técnicamente excelente puede evolucionar hacia una cicatriz muy deformante si los tejidos no se tratan correctamente en el curso de los 6 a 12 meses posteriores a la intervención.

Todos los injertos de quemaduras que atraviesen una articulación se deben entablillar con una férula de yeso. En una fase ulterior, una vez que el injerto haya prendido, una férula de yeso recubierta por un vendaje tubular y adaptada correctamente al paciente conforma un entablillado excelente que se puede utilizar durante la noche y retirar durante el día para realizar los ejercicios terapéuticos. La dedicación del personal y la analgesia suficiente son esenciales para poder llevar a cabo el estiramiento pasivo y activo de las cicatrices de quemaduras; si los ejercicios provocan dolor el paciente no cumplirá con el régimen recomendado. Las quemaduras que atraviesan articulaciones se deben entablillar y estirar aun cuando no hayan sido tratadas con injertos para atenuar la contracción a medida que la herida cicatriza.

Los trajes neumáticos son importantes para el tratamiento óptimo de las quemaduras y su utilización se asocia con cicatrices más blandas y menos deformantes. Si no se dispone de estos elementos se puede recurrir a los vendajes elásticos y una diversidad de prendas comerciales elastizadas y ajustadas. La administración de antihistamínicos y la aplicación de pomadas cutáneas de base acuosa contribuyen a aliviar el prurito. Los masajes de la cicatriz también pueden ser eficaces.



Figura XXVI.19

Contracturas cicatriciales como consecuencia de quemaduras.

Fuente: CICR

Quemaduras eléctricas

Como se mencionó anteriormente, existen dos categorías distintas de quemaduras eléctricas. En el caso de las quemaduras rápidas por calor intenso los pacientes generalmente se presentan con lesiones profundas de la cara, de las manos o de los antebrazos. El tratamiento es idéntico al de las quemaduras térmicas convencionales.

Las quemaduras por descargas eléctricas de alto voltaje (>1000 voltios) se asocian con orificios de entrada y salida pequeños que se extienden en la profundidad de los músculos y provocan mionecrosis. La rabdomiólisis ejerce efectos sistémicos, con mioglobinemia y mioglobinuria responsables de una necrosis tubular aguda, y efectos locales (síndrome compartimental).

Estos pacientes se deben tratar con solución lactada de Ringer con 50 mEq de bicarbonato de sodio por litro en cantidad suficiente para mantener una excreción urinaria de 0,5 ml/kg. Si la orina eliminada es oscura o sanguinolienta o si se interrumpe la excreción urinaria se deben administrar líquidos en cantidad suficiente y una inyección en bolo de manitol al 20% (1 g/kg); también se puede agregar furosemida.

Todo compartimiento sospechoso se debe descomprimir rápidamente mediante una fasciotomía completa (esta recomendación comprende la descompresión del túnel carpiano del antebrazo). El músculo necrótico requiere un desbridamiento conservador, y este procedimiento puede requerir numerosos retornos al quirófano (desbridamiento seriado).

Las lesiones asociadas con conducción eléctrica se acompañan de numerosas complicaciones, como arritmias (se recomienda firmemente la supervisión con ECG), fracturas cervicales secundarias a la “sacudida” provocada por la descarga eléctrica, perforación intestinal y una diversidad de secuelas neurológicas inusuales.

Quemaduras químicas

Existen numerosas sustancias químicas que pueden provocar quemaduras. La presencia de cualquiera de estas sustancias sobre la piel de la víctima implica un riesgo para los socorristas, el personal hospitalario y otros pacientes. Es esencial retirar cuidadosamente las ropas contaminadas, adoptar las medidas necesarias para descontaminar al paciente y los equipos utilizados y actuar conformemente con lo establecido en protocolos específicos para proteger al personal médico encargado de tratar al paciente.

La sustancia química agresora implica un riesgo para los socorristas, el personal hospitalario y otros pacientes. Es esencial adoptar las medidas de protección adecuadas.

Quemaduras provocadas por ácidos y por álcalis

En general, los ácidos causan una necrosis por coagulación de la piel y los álcalis fuertes provocan una necrosis por liquefacción con invasión de los tejidos profundos por la sustancia química agresora. La “agresión con ácido”; es decir, el acto de arrojar violentamente ácido sulfúrico concentrado en el rostro, se observa con frecuencia creciente, y este compuesto químico se encuentra disponible en cualquier taller mecánico para el automotor. Las quemaduras por ácido se deben lavar con una cantidad muy abundante de agua y los ojos se deben irrigar copiosamente. Los álcalis fuertes se pueden presentar en forma deshidratada (cristales de NaOH); en las quemaduras por este tipo de sustancias es importante eliminar el material residual presente sobre el cuerpo de la víctima antes de proceder al lavado con agua.

Una vez completada la descontaminación, el tratamiento de las quemaduras químicas es idéntico al del tratamiento de las quemaduras térmicas. Las agresiones con ácido generalmente afectan la cara y provocan destrucciones tisulares muy difíciles de reparar.

Quemaduras por fósforo

Como un arma incendiaria, el fósforo blanco quema ferozmente al contacto con el aire y puede encender la vestimenta, combustible, municiones y otros materiales inflamables. Desde la Segunda Guerra Mundial, ha sido ampliamente utilizado como un arma, capaz de causar quemaduras graves o la muerte. El fósforo blanco es utilizado en bombas, artillería y morteros, misiles de corto alcance que estallan en copos de fósforo, que se inflaman en el momento del impacto. El fósforo blanco se conoce comúnmente en la jerga militar como "WP", y el término del argot "Willy / Willie Pete / Pedro" (que data de la Primera Guerra Mundial) sigue siendo de uso por soldados de infantería y la artillería. El fósforo entra en combustión al ponerse en contacto con el aire y los fragmentos de fósforo se dispersan en toda la extensión de la herida; el fósforo es una sustancia liposoluble y se adhiere al tejido adiposo subcutáneo.

Las quemaduras resultantes son profundas y dolorosas y el fósforo continúa ejerciendo su acción deletérea hasta llegar al hueso mientras permanezca en contacto con el oxígeno o hasta que se consuma por completo. El tratamiento local es más urgente que en el caso de las quemaduras convencionales debido a la naturaleza agresiva del fósforo. No obstante ello, la gran mayoría de las lesiones presentes en una víctima individual son consecuencia de la combustión de las ropas, la cual provoca quemaduras convencionales.

Las ropas contaminadas se deben retirar de inmediato adoptando las precauciones necesarias para evitar la contaminación del personal encargado de realizar esta tarea. Las partículas de fósforo visibles se pueden retirar con una espátula o con un bisturí y se deben colocar en un recipiente con agua para evitar que permanezcan en la atmósfera. Las quemaduras por fósforo se deben aislar del oxígeno manteniéndolas continuamente húmedas con abundante cantidad de agua, recubriéndolas con apósitos embebidos en agua o sumergiendo la parte afectada en un recipiente lleno de agua. Es importante evitar por todos los medios que las lesiones se sequen.

El fundamento del tratamiento quirúrgico consiste en identificar y eliminar las partículas de fósforo residuales. La herida húmeda se puede irrigar con una sustancia neutralizante. La aplicación de una solución recién preparada de sulfato de cobre al 1% determina que el sulfato de cobre se combine con el fósforo para formar sulfuro de cobre de color negro, lo que impide la oxidación del fósforo y permite identificar las partículas deletéreas. Las partículas negras resultantes se pueden extraer con pinzas y colocar en un recipiente con agua. Es importante que la solución de sulfato de cobre aplicada esté muy diluida (de color celeste muy claro), puesto que la absorción se asocia con riesgo de hemólisis e insuficiencia renal aguda. La solución de sulfato de cobre aplicada se debe eliminar de inmediato mediante el lavado de la superficie tratada. Si no se dispone de una solución de sulfato de cobre se puede dejar el quirófano a oscuras para poder identificar las partículas de fósforo residuales fosforescentes, extraerlas minuciosamente con una pinza y colocarlas en un recipiente con agua.

Es sumamente importante evitar que las heridas con fósforo se sequen y el fósforo vuelva a entrar en combustión en el quirófano y se recomienda utilizar compuestos anestésicos no inflamables. Luego se procede a desbridar y a cubrir con apósitos todas las quemaduras en la forma convencional.

Quemaduras de fósforo conllevan un riesgo mayor de mortalidad que otros tipos de quemaduras debido a la absorción de fósforo en el cuerpo a través de la zona quemada, lo que resulta afectando el hígado, el corazón y los riñones, y en algunos casos de insuficiencia múltiple de órganos.

El fósforo puede causar hipocalcemia e hiperfosfatemia y está indicada la administración de calcio por vía IV. El fósforo absorbido puede ejercer efectos tóxicos en los siguientes órganos:

- **Sistema nervioso central:** delirio, psicosis, convulsiones, coma;
- **aparato digestivo:** cólicos abdominales, melena;
- **hígado:** hepatomegalia, ictericia;
- **riñones:** proteinuria, necrosis tubular aguda;
- **sangre:** trombocitopenia, hipoprotrombinemia;
- **miocardio:** arritmias ventriculares, miocarditis.

Lesiones provocadas por el NAPALM

La palabra 'Napalm' se deriva de las dos palabras 'naphthene' y 'palmitato'. Napalm es en sí mismo una gelatina obtenida a partir de las sales de aluminio, los ácidos grasos palmíticos u otros, y ácidos naftenos. Estos ácidos dar una consistencia viscosa a la gasolina para que los resultados de una gelatina incendiaria. Hemos desarrollado el hábito de llamarlo 'napalm', no sólo a la propia sustancia por si misma, sino también el material resultante cuando se mezcla con gasolina para formar el arma incendiaria.

Hoy en día es una mezcla de aluminio similar al jabón compuesta por sales de aluminio con ácidos grasos y cumplen con estos requisitos, especialmente los ácidos que tienen de diez a dieciséis átomos de carbono, como el ácido palmítico y ácidos insaturados oleico y otros. Napalm viene en la forma de un polvo de color blanco grisáceo estable parecido jabón en polvo, su mezcla puede hacerse efectiva con gasolina en el campo de batalla.

El napalm, o gasolina gelatinosa, es un compuesto muy combustible que se adhiere a la ropa y a la piel mientras continúa ejerciendo su efecto deletéreo y provoca quemaduras profundas y extensas. La combustión incompleta del oxígeno atmosférico alrededor de la víctima causa un aumento agudo de la concentración de monóxido de carbono que puede conducir a la pérdida del conocimiento e incluso a la muerte. El calor intenso y los vapores de benceno a menudo provocan quemaduras por inhalación.

Un ser humano al aire libre no se puede proteger de un ataque con esta sustancia, el napalm actúa no sólo por la combustión, tiene otros efectos igualmente devastadores que consisten en un complicado proceso por la explosión, la absorción de oxígeno del aire [desoxigenación], el humo y los gases nocivos que son letales. El Cirujano General del Ejército francés ha descrito la intoxicación masiva por monóxido de carbono después de un ataque con napalm y señala que ninguno de los quemados en la zona central del ataque sobrevive debido a este fenómeno. Sólo aquellos que han estado en la periferia de la zona del ataque pueden sobrevivir a la desoxigenación masiva.

Cuando los seres humanos son atacados con napalm las quemaduras resultantes se distinguen de otras quemaduras por el hecho de que están cubiertas con un magma viscoso negro semejante al alquitrán.

Las quemaduras por napalm invariablemente son de espesor completo y se asocian con coagulación de los músculos y de otros tejidos profundos. La nefrotoxicidad es una complicación grave de la rabdomiólisis, y ello determina que la tasa de mortalidad sea elevada en relación con el porcentaje de superficie corporal total afectada. Una quemadura de espesor completo que abarque tan sólo el 10% de la superficie corporal total puede provocar una insuficiencia renal. Es importante mantener al paciente debidamente hidratado y alcalótico; puede ser necesario administrar manitol para preservar la función renal.

El tratamiento inicial requiere extinguir la quemadura mediante sofocación (es decir, abolición del oxígeno). A diferencia del fósforo, el napalm no vuelve a entrar en combustión al ponerse nuevamente en contacto con el aire. El tratamiento quirúrgico comprende la eliminación del napalm mediante una espátula o un cuchillo. Luego se procede a desbridar la herida hasta un nivel profundo para eliminar todo contaminante residual adoptando precauciones para evitar el contacto (técnica “sin contacto”) y a colocar un apósito convencional.

Magnesio

Las llamas liberadas desde los aviones para evitar los misiles buscadores de calor contienen magnesio, cuya combustión desprende una gran cantidad de calor. El magnesio puede llegar al suelo y provocar incendios y quemaduras. El calor intenso asociado con la combustión del magnesio provoca una quemadura de espesor completo que se debe desbridar hasta llegar a los tejidos profundos no contaminados mediante la técnica “sin contacto”. En algunos informes del CICR (Kabul, Afganistán) se mencionan efectos colaterales tóxicos secundarios a la absorción de magnesio (análogamente a lo observado con el fósforo), pero estos datos no fueron confirmados.

Actualmente existe en el mercado munición de escopeta cal 12 con los llamados perdigones de magnesio que pueden funcionar como lanza llamas hasta 25 metros de alcance.

Armas químicas vesicantes

A diferencia de otros compuestos que causan quemaduras específicas, las armas químicas han sido prohibidas por los tratados internacionales. Sin embargo, algunos países retuvieron reservas importantes de estas armas que pueden ser destinadas a un uso militar o ser liberadas en la atmósfera después del bombardeo de los depósitos de almacenamiento. Algunos compuestos químicos cumplen una función doble: se pueden utilizar en armas y se utilizan en forma generalizada con fines civiles (p. ej., el cloro utilizado para desinfectar el agua).

Las armas químicas tradicionales ejercen efectos neurotóxicos o vesicantes (ampollantes); estas últimas sustancias causan quemaduras de la piel y lesiones por inhalación. Los compuestos vesicantes (gas mostaza, lewisita, fosgeno) provocan quemaduras cutáneas semejantes a las quemaduras causadas por llamas.

Las ropas de las víctimas se deben retirar y destruir. Luego se procede a descontaminar a la víctima mediante el lavado con una cantidad abundante de agua y jabón. Es necesario adoptar las debidas precauciones para evitar la contaminación del personal hospitalario, los equipos utilizados y otros pacientes. Los protocolos de descontaminación adecuados contemplan el uso de ropa y equipos protectores (barbijos, guantes, botas, etc.) por parte de los socorristas y del personal hospitalario.

Una vez completada la tarea de descontaminación, las quemaduras se tratan en forma convencional, pero se recomienda utilizar la técnica “sin contacto” durante el desbridamiento y adoptar las precauciones necesarias para la destrucción de las ropas contaminadas. Es importante vigilar estrechamente la función respiratoria del paciente. La inhalación de vapores químicos provoca quemaduras de la mucosa respiratoria y el desarrollo del síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA). A veces es necesario recurrir a la respiración asistida.

Anexo

Nutrición de los pacientes con quemaduras graves: cálculo de los requerimientos nutricionales

Requerimientos calóricos = gasto de energía basal X factor de estrés X factor de actividad

El *gasto de energía basal* se calcula de la siguiente manera:

$$[66 + (14 \times \text{peso corporal en kg}) + (5 \times \text{estatura en cm}) - (6,8 \times \text{edad en años})]$$

El *factor de estrés* para procedimientos de escasa envergadura es 1,3; para traumatismos esqueléticos 1,35; para septicemia 1,6 y para quemaduras importantes 2,1.

El *factor de actividad* es 1,2 para los pacientes en cama y 1,3 para los pacientes ambulatorios. En las mujeres, los requerimientos nutricionales son alrededor de un 4% menos que en los hombres de tamaño corporal y edad similares.

Ejemplo

En el caso de un hombre de 25 años de 60 kg de peso y 1,70 cm de estatura confinado en cama con una quemadura importante, los requerimientos calóricos serán los siguientes:

$$[66 + (14 \times 60) + (5 \times 170) - (6,8 \times 25)] \times 2,1 \times 1,2 = 3997 \text{ kcal/día.}$$

Requerimientos de glucosa y grasas

El requerimiento proteico diario en pacientes con quemaduras agudas es de 2 g/kg en adultos y 3 g/kg en los niños. Las proteínas aportan aproximadamente 4 kcal/g (en el ejemplo ofrecido antes, 120 g y 480 kcal).

La diferencia entre el requerimiento energético calculado (3997 kcal) y la energía aportada por las proteínas y la glucosa se debe compensar con grasas.

$$\text{Requerimiento graso diario} = 3997 \text{ kcal} - 480 - 1440 = 2077 \text{ kcal}$$

Cada gramo de grasa aporta 9 kcal; por lo tanto, $2077 \times 9 = 231 \text{ g}$ de grasa.

Cuanto mayor es el volumen y la concentración de grasa mayor será la probabilidad de que el paciente sufra diarrea. En un adulto con una quemadura importante es razonable administrar 3 litros de alimento diario; por lo tanto, en el paciente presentado como ejemplo estaría indicado un "cocktail" que contenga 40 g de proteínas, 120 g de glucosa y 80 g de grasa por litro.

Mantenimiento de una solución de alimentación enteral de alto contenido energético en pacientes quemados

Ingredientes	Glucosa	Proteínas	Grasa	Kcal
110 g (244 ml) de leche descremada en polvo	44 g	40 g		385
80 g (80 ml) de aceite comestible			80 g	720
50 g (50 ml) de azúcar	50 g			200
1 banana (15 mEq. de potasio)	25 g			110
Agregar: 3 g de sal 3 tabletas de un antiácido que contenga calcio 1 tableta diaria de un complejo multivitamínico Tabletas de sulfato ferroso + ácido fólico 30-60 mg de codeína por litro alivian el dolor y atenúan la diarrea Cada huevo contiene 15 g de proteínas; tener presente el riesgo de salmonelosis asociado con los huevos crudos En la medida de lo posible, complementar la alimentación por sonda con la administración de huevos cocidos por vía oral				
Agregar agua hervida y filtrada hasta completar 1000 ml de solución			Total: 1415 kcal/litro	

Mezclar la leche en polvo con una pequeña cantidad de agua hasta obtener una pasta; agregar azúcar, sal, tabletas trituradas y aceite. Agregar lentamente agua mezclando simultáneamente; agregar una banana pisada y mezclar meticulosamente (en la medida de lo posible con licuadora). Filtrar la mezcla a través de gasas y conservarla en la heladera. Irrigar la sonda de alimentación periódicamente con agua para evitar su obstrucción. Administrar en el curso de 24 horas.

Bibliografía

1. War Surgery working with limited resources in armed conflicts and other situations of violence. Balcan , Giannou ICRC 2009.
2. <http://en.wikipedia.org/wiki/Napalm>
3. Emergency War Surgery, 3rd U.S. revision, Borden Institute, Walter Reed Army Medical Center. Ronald F. Bellamy, COL, MC, US Army (Ret.) Dave Ed. Lounsbury, COL, MC, US Army,

XXVII.

MANEJO POSOPERATORIO Y CUIDADOS DE ENFERMERÍA

Julio Luis Guibert Vidal
Cirujano de Guerra CICR
Fabio Felipe Cortes Díaz
Cirujano General

Los cuidados postquirúrgicos para los pacientes de trauma, se inician en el momento de la reanimación inicial, está demostrado que las maniobras que tratan de recuperar en forma temprana el estado ventilatorio y hemodinámico de los pacientes también mejoran la sobrevida en el posoperatorio. La monitoría fisiológica cuidadosa busca diagnosticar el estado hemodinámico del paciente, para evitar las complicaciones derivadas del trauma mismo, del proceso de reanimación en urgencias, del manejo intraoperatorio y del seguimiento en la UCI., es esta monitoría fisiológica la que también dicta los cambios que se deben realizar en los tratamientos médicos, ventilatorios y de intervenciones quirúrgicas; todo esto para evitar complicaciones como el edema cerebral causado por aumento de la presión intracraneana, el aumento inespecífico de la respuesta inflamatoria, con su respectiva falla multiorgánica, la presencia de sepsis tardía y/o una respuesta inmunológica disminuida, las cuales son causas frecuentes del aumento en la morbilidad y la mortalidad (3). A partir de 1923 año en el cual se desarrollo en el hospital Johns Hopkins la primera unidad de cuidado crítico, se han organizado unidades de cuidado posoperatorio pertenecientes a las diferentes especialidades del trauma.

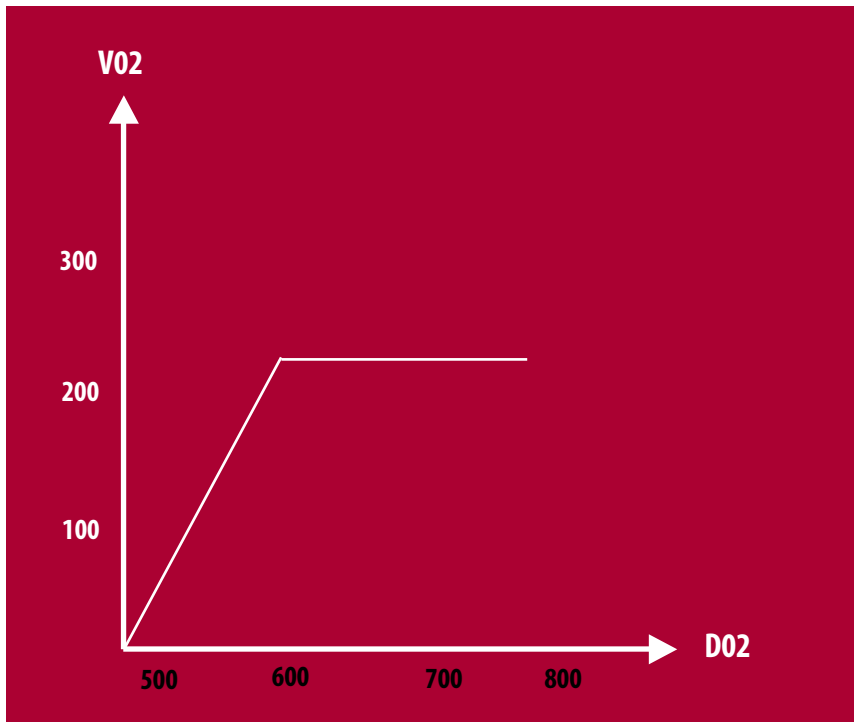
El seguimiento hecho mediante comparaciones estadísticas de los diferentes métodos de reanimación, procedimientos quirúrgicos, de seguimiento fisiológico, de las medidas terapéuticas realizadas, han desembocado en una serie de protocolos de manejo y de seguimiento de estas medidas terapéuticas y aún, del mismo seguimiento de los indicadores del cuidado posoperatorio, como son retardo el diagnóstico, el retardo en el tratamiento, la profilaxis de la trombosis venosa, el soporte nutricional, admisiones inapropiadas y tiempo de salida tardío, readmisiones no planeadas, perfeccionamiento de los protocolos de trauma cerebral, disminución de las tasas de infección como la tasa de la neumonía asociada al ventilador, neumotórax iatrogénico asociado a colocación de catéteres subclavios, extubaciones no planeadas, errores en la medicación, infecciones iatrogénicas de tejidos blandos y de donadores de órganos.(3)

Fisiología

Según Masoro y Siegel el equilibrio ácido básico corresponde a los procesos bioquímicos y fisiológicos que mantienen la concentración de hidrogeniones dentro de los niveles compatibles con la vida y del buen funcionamiento de los órganos.

Entonces, el éxito del tratamiento en un paciente de trauma se logra con frecuencia cuando entre los objetivos primordiales buscados durante los periodos de la

reanimación en urgencias, el periodo de cirugía y el posterior manejo posoperatorio, sea el mantener un buen aporte de oxígeno y de nutrientes a las células para que a su vez, estas mantengan un buen consumo y conserven en funcionamiento las cadenas metabólicas y la respiración aeróbica, para que al final se puedan realizar los respectivos reparos y cicatrizaciones en los tejidos, este objetivo que se muestra en la siguiente figura donde el VO_2 corresponde al consumo de oxígeno y el DO_2 al aporte del mismo nutriente.



El aporte de nutrientes a la célula depende en parte anatómica de la arquitectura microvascular de cada órgano de los que conforman el aparato ventilatorio y circulatorio; ya a nivel de la fisiología el aporte de oxígeno (DO_2) a la célula se obtiene de la siguiente ecuación, gasto cardíaco (Q_c) por el contenido arterial de oxígeno (CaO_2):

$$DO_2 = Q_c \times CaO_2$$

El equivalente de ese aporte es aproximadamente de 400- 660 ml/minuto/m². Desarrollando la ecuación, el gasto cardíaco depende de la frecuencia cardíaca (F_c) por el volumen sistólico (V_s).

$$Q_c = F_c \times V_s$$

Valor aproximado del gasto cardíaco esta entre 4-6 L/minuto.

La frecuencia cardíaca a su vez depende de la innervación simpática y parasimpática del corazón y del automatismo cardíaco, el cual es dado por el nódulo sinusal (con una frecuencia promedio de 80 por minuto), del nódulo aurículo ventricular, del has de Hiss, de las fibras de Purkinje y en ultimo lugar de cada una de las células miocárdicas, esta estructura se mantiene en forma automática con su propia frecuencia intrínseca.

El volumen sistólico que depende de la precarga que pueden ser medidas mediante las presiones de llenado cardíaco como son, la presión venosa central PVC (0 - 12 cm

H₂O) o la presión de cuña del ventrículo izquierdo PC (06 - 12), de la postcarga medida como la resistencia al avance de la sangre, que son: la resistencia vascular sistémica RVS (800 - 1400) Din_{as}.seg.cm-5 y la resistencia vascular pulmonar, RVP (100 - 150) Din_{as}.seg.cm-5, y por último también depende, de la contractilidad relacionada con la calidad intrínseca de la célula miocárdica y de la perfusión coronaria.

Por otro lado el contenido de oxígeno a nivel arterial de la primera ecuación sugerida ($DO_2 = Q_c \times CaO_2$) corresponde a una suma del oxígeno que va unido a la hemoglobina más el oxígeno que se encuentra diluido en el plasma, según la siguiente ecuación.

$$(HBa. \text{ gr.}\% \times \text{ Saturación a.}\% \times 1,36 \text{ mol/gr}) + (PaO_2 \times 0,003)$$

El equivalente aproximado de ese contenido es de 16 – 22 ml/dl.

El contenido venoso de oxígeno corresponderá a:

$$(HBv. \text{ gr.}\% \times \text{ Saturación v.} \times 1,36 \text{ gr/mol}) + (PvO_2 \times 0,003)$$

Con un valor aproximado a nivel venoso de 12 – 17 ml/dl.

Se sabe que la diferencia arteriovenosa de oxígeno corresponde aproximadamente a 2 -4 ml según la siguiente ecuación.

$$D(a - v) O_2 = (Q_c \times CaO_2) - (Q_c \times CvO_2)$$

Las medidas del gasto cardíaco son iguales en el lado arterial y venoso de la célula luego entonces se pueden suprimir en la ecuación quedando la diferencia de oxígeno reducida a la siguiente expresión aritmética.

$$CaO_2 - CvO_2$$

Donde diferencias arteriovenosas de oxígeno menores a dos ml se relacionan con un shunt periférico elevado, a muerte celular etc. y las diferencias arteriovenosas de oxígeno mayores de cuatro mililitros se relacionan con un bajo aporte a la célula, ya sea por falta de volumen (volumen intravascular efectivo), anémicas (por falta de hemoglobina), cardiogénicas (falla de bomba) o a un aumento del metabolismo celular como en el caso de la sepsis.

Por último el consumo de oxígeno (VO_2) depende según la siguiente ecuación del gasto cardíaco por la diferencia arteriovenosa de oxígeno.

$$VO_2 = Q_c \times D(a-v) O_2$$

En resumen, si se mantienen unos parámetros adecuados de ventilación, de perfusión mediante diferentes las monitorias y con los manejos respectivos, se obtendrá una mayor frecuencia de pacientes dentro de las variables fisiológicas normales, lo que nos permite tener más pacientes vivos y con menos incapacidades en el futuro.

El estado fisiológico del paciente se vigila mediante las siguientes monitorias, hemodinámica, ventilatoria, neurológica, nutricional e infecciosa, las cuales se explican a continuación.

Monitoria Hemodinámica

Puede ser clínica o invasiva, esta monitoria facilita el conocimiento de la perfusión tisular, evita la isquemia y mantiene los órganos en funcionamiento, los principales parámetros hemodinámicos de orden clínico son los siguientes.

Pulso

Es un parámetro de medida primordial, el cual tiene las características de ritmo, amplitud, frecuencia y puede ser tomado en forma personal o mediante monitores de los parámetros fisiológicos, como los dynamaps. Nos dan una idea del estado hemodinámico y se correlaciona con los grados de shock. Por lo general se presenta taquicardia cuando esta presente algún grado de shock hipovolémico, séptico o cardiogénico o también se presenta cuando hay complicaciones derivadas del trauma directamente, de la cirugía o del manejo médico. En algunos casos la bradicardia se relaciona con traumas cardíacos severos o secciones medulares.

Llenado capilar

Normal de dos segundos, se correlaciona con el grado de shock del paciente, el retardo del llenado se encuentra en pacientes en choque de tipo hipovolémico o cardiogénico, se debe tener en cuenta que se presentan variaciones con los cambios de la temperatura del medio externo donde se encuentra el paciente durante la reanimación.

Presión arterial

Esta presión es medida principalmente por aparatos del tipo dynamap buenos para medir la presión arterial de tiempo en tiempo pero no son buenos para medir el parámetro en forma continua, nos ayudan a clasificar el grado de shock hipovolémico si se relaciona con el estado de conciencia y la diuresis del paciente.

En las unidades de cuidados intensivos se encuentran aparatos para medir la presión arterial en forma continua por medio de las líneas arteriales, las cuales son fáciles de lograr después de realizar el test de Allen, poco se infectan, entre el 30-40% forman trombos con o sin isquemia distal y pueden durar varios días en uso.

Frecuencia Cardíaca

Se relaciona con la frecuencia de pulso pero puede variar según las arritmias que presente el paciente.

Temperatura

La temperatura que se debe medir es la central rectal o timpánica y clasifica a los pacientes en febriles o no, además en los hipotérmicos ayuda a clasificar la severidad de su estado.

La fiebre que se presenta con anticipación al ingreso al hospital se relaciona con inflamaciones o sepsis debidas a traumas antiguos.

De la fiebre que se presenta en el intraoperatorio hace sospechar una reacción a los medicamentos anestésicos como las crisis de hipertermia de los halogenados o a la succinilcolina, también se presentan las crisis de hipertiroidismo; durante la fiebre del primer día posoperatorio se debe sospechar atelectasias, en el segundo día flebitis, en el tercer día infecciones urinarias, en el cuarto y quinto días infecciones de la herida quirúrgica, durante el sexto día en adelante se sospechan las infecciones de las cavidades torácicas o abdominopélvicas.

Color

En trauma pueden encontrarse pacientes cianóticos, rosados, pálidos dependiendo del estado ventilatorio, del volumen total de la hemoglobina, de la concentración de

carboxihemoglobina, de la hemoglobina oxigenada, se correlaciona con la clínica y con el estado posoperatorio de esta.

Diuresis

Es normal de 1-1,5 cc Kg/hora, clasifica a los pacientes según el estado de función de los riñones en oliguria, diuresis normal o anuria dependiendo del tipo de trauma del paciente, de la reanimación realizada durante el periodo de la emergencia en el periodo de anestesia y clasifica los estados de shock y los estados grados 1,2,3,4 y de falla renal ya sean prerenal, renal o póstrrenal, por lo general en el trauma la mayoría de los pacientes se encuentran con insuficiencia de aporte de líquidos para mantener una buena diuresis, entonces la gran mayoría de las veces se trata de una falla de tipo prerenal.

Hay que tener en cuenta que los parámetros clínicos no reflejan en forma exacta y a tiempo los eventos que se pueden estar produciendo a nivel tisular, debido a estos postulados se han desarrollado una serie de medidas paraclínicas de perfusión como son las siguientes:

- **Monitoria del ECG**
Facilita el diagnóstico precoz y la terapia en pacientes que presentan arritmias, paro cardíaco súbito, la presencia de taponamiento cardíaco, bloqueos e infartos de miocardio, además facilita el seguimiento de las contusiones cardíacas etc.
- **Presión venosa central (PVC)**
Se realiza a través de la región subclavia o de la yugular interna, teniendo en cuenta que la punción subclavia tiene menor frecuencia de infección comparada con la yugular interna y la yugular interna tiene menor frecuencia de neumotórax iatrogénico, esta medida nos da idea de la precarga y del funcionamiento del ventrículo derecho, hay que tener en cuenta que puede ser difícil la interpretación de la medida en la PVC en pacientes sometidos a ventilación mecánica con altos índices de PEEP. (3)
- **Presión de cuña (PC)**
Mediante catéteres como el de Swann Ganz, introducido desde hace 25 años, las medidas de los parámetros hemodinámicos han derivado en cambios terapéuticos en el 30 - 60% de los pacientes, con el catéter de Swann Ganz se puede medir el gasto cardíaco por termo-dilución, las resistencias sistémicas y pulmonares, el índice del gasto cardíaco, el trabajo de los ventrículos, la presión de cuña, PVC, la interpretación de todas estas medidas facilitan el diagnóstico fisiología para cada paciente y su respectivo manejo.
- **Gasto cardíaco (Qc)**
Entre los procedimientos para la cuantificación del gasto cardíaco tenemos los métodos indirectos de medida como los termo dilucionales o los colorimétricos (ejemplo el Catéter de Swan Ganz) que maneja la ecuación de fick, y los métodos directos como el ecocardiograma transesofágico el cual, además puede servir para buscar lesiones de aorta y últimamente ha reemplazado al catéter de Swann ganz en las medidas de algunos parámetros hemodinámicos.
- **Tonometría gástrica**
Se basa en la medida de la perfusión de la mucosa gástrica como parámetro en la disminución de la barrera epitelial y la presencia de la translocación bacteriana, hasta el momento no se ha demostrado una ventaja de este método comparado con otras medidas de la perfusión. (3)

Monitoría ventilatoria

Corresponde a una vigilancia de parámetros de oxigenación (PaO₂) y de ventilación (PaCO₂), por lo general, la falla ventilatoria es el primer signo de falla de múltiples órganos (SMOD) seguido de la falla cardiovascular, después de la hepática y por último de la falla renal; por si sola la falla ventilatoria tiene una mortalidad cercana al 19%.

Las medidas se pueden realizar en forma clínica o paraclínica así:

- **Frecuencia respiratoria**

Normal entre 12 – 20 por minuto, es un parámetro temprano y primordial, que se relaciona con las fallas de oxigenación y de ventilación, es fácil su monitoría la cual se puede realizar al pie del lecho del paciente o mediante aparatos alojados en los ventiladores, es difícil de ajustar a no ser en paciente sedados y en ventilación mecánica.

- **Cianosis**

Se encuentra en relación a la presencia de la concentración de carboxihemoglobina, coloración que se hace evidente cuando la hemoglobina pasa de 5gr %.

El seguimiento paraclínico se hace con la medida de los gases arteriales, los parámetros normales para Bogotá son los siguientes:

pH	(7,4 – 7,47)
HB	(14 – 16 gr. %)
PaO ₂	(60 mm Hg.)
PaCO ₂	(32 mm Hg. + - 2)
HCO ₃	(22-26 Meq/L)

El déficit de base es un indicador no específico de la presencia de acidosis metabólica y se correlaciona con mortalidad en el shock hipovolemico cuando es persistentemente < 6.

Luego es una de las principales metas que se deben lograr en la reanimación de los pacientes de trauma. Y no olvidar que la acidosis: se define como el exceso de hidrogeniones (H⁺), debido a cambios metabólicos o respiratorios que hacen que se pierdan álcalis o se acumulen ácidos. Y la alcalosis: se define como el déficit de hidrogeniones (H⁺) debido a cambios metabólicos o respiratorios que hacen que se pierdan álcalis o se acumulen ácidos. El tratamiento de estos trastornos debe ser específico al disturbio que se este presentando y es primordial en los resultados de mortalidad y morbilidad a corto y largo plazo. (3)

Monitoria neurológica

Tiene dos objetivos, la detección temprana del edema cerebral o de los hematomas en expansión y el evitar el daño cerebral, para lo cual es primordial mantener la adecuada perfusión y la oxigenación cerebral, esto se logra mediante la vigilancia clínica basada en el examen neurológico con la escala de coma de Glasgow como herramienta fundamental y en los parámetros paraclínicos de la medida de la diferencia arteria venosa (carótida-yugular interna) de oxígeno, la saturación venosa yugular interna debe estar entre el 55-71% medidos mediante aparatos de fibra óptica también se usan catéteres con sondas medidoras del oxígeno tisular; cuando se encuentran saturaciones < 20 mm Hg se relaciona con isquemia.

Se puede medir la presión intracraneal mediante catéteres intraventriculares o subdurales, estos han mejorado la sobrevida desde 35 hasta el 51%.(3)

Monitoría nutricional

Las valoraciones tempranas y rápidas del estado nutricional antes del trauma, y posteriormente de acuerdo al tipo y al grado de las lesiones, deben ser realizadas en el posoperatorio temprano. En el reinicio de la nutrición es preferible la vía enteral a la parenteral.

El balance de nitrógeno y los requerimientos calóricos de deben evaluar cada ocho días, para este balance se resta del nitrógeno suministrado el nitrógeno excretado en la orina de 24 horas y se suman dos gramos del nitrógeno expulsado en las heces, el resultado que se debe mantener es entre 2 -4 gramos positivos.

El volumen del nitrógeno suministrado se relaciona en porcentaje con los requerimientos calóricos de acuerdo al grado del trauma o quemadura y se mantiene la relación de estos según el coeficiente respiratorio (QR) que el paciente nos reporte y que depende del sustrato metabólico que el mismo paciente este utilizando en ese momento (QR entre 0,7 y 1,32). (3)

La hiperglicemia que se presenta en los pacientes de trauma con o sin resistencia a la insulina aumenta la mortalidad, por eso uno de los objetivos primordiales es el mantenimiento de glicemia por debajo de los 110 gr/dl con un manejo juicioso de la insulina exógena.

La falla suprarrenal se relaciona con alta mortalidad y se presenta con mayor frecuencia en sepsis, trauma cráneo encefálico, SIRS, SDRA prolongado, hipotensión sin explicación o labilidad de la presión arterial, se debe estudiar la concentración de cortisol plasmático y debe ser manejado de acuerdo a estos parámetros. (3)

Analgesia

El manejo del dolor ha demostrado que mejora la respuesta endocrina y metabólica al trauma, se tienen una serie de escalas para la clasificación del grado de dolor entre las cuales presentamos la siguiente:

- **Escala de dolor ninguno 0, leve 1-3, moderado 4-6, fuerte 7-10**
Se ha demostrado que el manejo del dolor es mejor cuando se utiliza la intravenosa o la vía de la analgesia controlada por el paciente (PCA) que cuando se usan las vías subcutáneas o la intramuscular debido a lo errático de la absorción del medicamento por estas vías.

Entre los medicamentos mas frecuentemente usados encontramos:

- **Derivados del para-amino fenol (Acetaminofén)**
Son potentes analgésicos y antipiréticos con pobre acción anti-inflamatoria.
Dosis en niños es de 40-60 mg/kg/día con un promedio de 10-15 mg/kg dosis. Máximo 2 g/día. Adultos máximo 4 g/día (dosis cercana a la tóxica), (4).
- **Anti-inflamatorios no esteroides (AINES)**
 - **Aspirina:** dosis en adultos 650 mg c/4-6 horas. Máximo 4 g, la dosis promedio en niños es de 60 mg/kg/día divididos en 4-6 tomas.
 - **Ibuprofeno:** dosis 400 mg c/6 horas. Máximo 3,2 g al día Niños: 5-10 mg/kg cada 8 horas.
 - **Naproxeno:** dosis 250 mg c/12 horas. Dosis máxima 1.25 g/día. Niños: 15 mg/kg/día en dosis cada 8 horas.
 - **Diclofenaco sódico:** Dosis 25 mg c/8 horas. Máximo 200 mg al día Niños: 1-2 mg/kg día en 2 dosis (4)

Opiáceos menores

- **Tramadol inhibidor de los receptores mu.** Con un efecto monoaminérgico sobre sistemas neuromoduladores descendentes. Son buenos en dosis recomendadas teniendo en cuenta que es depresor respiratorio, produce pocos efectos de sedación y depresión central. Dosis 100 mg/6-8 horas. IM o IV lenta, diluida, o 20 gotas cada 4 horas.

Opiáceos mayores

- **Morfina (4)**

Es poco costosa altamente soluble en agua, penetra la barrera encefálica, lentamente incrementa la capacitancia venosa, pero produce depresión respiratoria.

Actúan en el sistema nervioso central, activando las neuronas inhibitorias del dolor e inhiben directamente las neuronas transmisoras del mismo actuando en los receptores mu como agonistas; el paciente puede desarrollar tolerancia y dependencia física. Son el estándar de referencia para definir la potencia de los analgésicos. Se excretan a nivel renal, en el 90% de los casos, el primer día.

Efectos adversos Náuseas, vómito, constipación, hipotensión, aumento de la presión en el tracto biliar, somnolencia, cambios en el estado de ánimo, ocasionalmente delirio, miosis; puede aumentar la sensibilidad al dolor después de cesar la analgesia. Movimientos mioclónicos relacionados con la dosis.

Se pueden presentar fenómenos alérgicos poco comunes. En pacientes con hipertrofia prostática pueden precipitar una retención urinaria aguda.

Producen bradicardia, hipotensión arterial, depresión respiratoria, prurito generalizado.

Deben usarse con precaución en cualquier situación donde sea menor la reserva respiratoria (causan depresión del centro respiratorio) como enfisema, cifoescoliosis, obesidad grave, cor pulmonale crónico. Los efectos depresores pueden exagerarse y prolongarse con el uso concomitante de fenotiacinas, IMAO, antidepresivos tricíclicos.

Dosis Desde 1 a 10 mg IV en un paciente de 70 kg de peso, dependiendo de la intensidad del dolor. Seguir su aplicación según respuesta clínica, teniendo en cuenta que su acción dura 3-4 horas.

- **Nalbufina**

Es un opioide agonista antagonista.

Dosis en un individuo de 70 kg, 10 mg SC, IM, o IV c/4 a 6 horas o según el dolor hasta un máximo día de 160 mg. Niños: 0.1-0.3 mg/kg cada 6 horas. En infusión 10 ug/kg/hora.

- **Fentanilo (4)**

Mantiene la estabilidad cardíaca y es soluble en lípidos, con efecto vagotónico central 80 a 100 veces más potente que la morfina, es una alternativa a la morfina. Dosis IV en infusión se usa en analgesia postquirúrgica, en tórax inestable, politraumatismos, en el quirófano o en unidad de cuidados intensivos. Un bolo inicial de 1-2 ug/kg y se continúa con una infusión de 0.02-0.04 ug/kg/min en bomba de infusión. Puede producir tórax leñoso.

- **Hidromorfona**

Es un opioide semisintético 5 a 10 veces más potente que la morfina con vida media de 184 minutos, tiene efectos hemodinámicos mínimos y no libera histaminas poco costosas y es la tercera línea de tratamiento.

- **Anestesia regional de tipo intercostal**

Es una de las analgesias propuestas en el manejo del tórax inestable con lidocaína o bupivacaina.

- **Tens**

Buenos para dolores posoperatorios agudos y tardíos de origen muscular se pueden manejar a dosis de 50-100 mghz.

Monitoría Infecciosa

Las principales variables en la mortalidad por infecciones se deben a infección por catéteres venosos centrales, ventilación mecánica, drenaje pleural y fracturas abiertas.

Las infecciones pueden ocurrir por el trauma en si como en las fracturas abiertas, como resultado de complicaciones del tratamiento, ejemplo en las fístulas anastomóticas, complicaciones iatrogénicas por el cuidado como en las neumonías asociadas a la ventilación mecánica, el examen clínico debe ser de rutina, y se deben realizar cultivos de las diferentes secreciones, para pacientes que presenten fiebre o escalofríos no explicados se pueden iniciar antibióticos empíricos después de los cultivos de acuerdo al sitio de la infección y a la presunta bacteria y mientras lleguen los antibiogramas respectivos.(3)

Cuidados de Enfermería

Las heridas quirúrgicas se clasifican en:

- **Heridas limpias**

Cuando la técnica quirúrgica es impecable, no se ingresa a ninguno de los tractos reparatorio, urinario, ginecológico, biliar, o intestinal la frecuencia de la infección es aceptable hasta el 0,7% no se utilizan antibióticos excepto cuando se dejan cuerpos extraños como prótesis, cirugía vascular, ocular o ortopédica.

- **Contaminadas**

Cuando la técnica quirúrgica se ha roto levemente, se ingresa a alguno de los tractos reparatorio, urinario, ginecológico, biliar intestinal, o intestinal sin la presencia de material purulento, la frecuencia de la infección es aceptable hasta el 7%, se utilizan los antibióticos en forma profiláctica por 24 horas máximo.

- **Sucias**

Cuando se transgrede la técnica quirúrgica gravemente, se ingresa a los tractos reparatorio, urinario, ginecológico, biliar intestinal, o intestinal con la presencia de material purulento, la frecuencia de la infección esta entre el 20-40%, se utilizan los antibióticos en forma terapéutica.

Todas las heridas de guerra son contaminadas por bacterias. Las balas y fragmentos no son estériles, las bacterias son llevadas a los tejidos por el proyectil contaminado por si mismo. Además la presión negativa por la succión de la cavidad temporal, tanto en la entrada como en la salida aspira bacterias hacia el interior de ésta.

Otros contaminantes de las heridas de guerra incluyen fragmentos de ropa, el polvo, la materia orgánica diversa (hierba, hojas, etc.), madera, astillas de vidrio, piedra etc. Los estudios realizados en Corea y Vietnam ponen en manifiesto que las diversas variedades de suelo están asociados con diferentes organismos que varían también de acuerdo al clima y la temporada, con mayor probabilidad de producir un infección grave (barro y suelos agrícolas contaminados con excrementos de animales o humanos son los peores). En adición la composición química de algunos suelos pueden inactivar o disminuir la actividad fagocitaria de los leucocitos. Varias minas terrestres de fabricación casera contienen contaminantes de estiércol animal.

Las principales bacterias contaminantes en las heridas de guerra son:

1. Gran positiva (coco-piógenos). Causan infección por estafilococos y estreptococos.
2. Gran negativo (bacilos). Incluyendo Escherichia, Proteus, Klebsiella, Pseudomonas y Bacteroides.
3. Gran positivo (bacilos). La especie de Clostridia es estrictamente anaerobia y esta ampliamente distribuida en el ambiente y son llevadas en las heces, han sido demostradas en cerca del 30% de las heridas de guerra son la causa de gangrena gaseosa.

Es importante distinguir de cualquier manera:

- Simple contaminación de la herida.
- Sepsis local.
- Infección invasiva.

Rondas de enfermería

Al hacer las rondas, el médico debe tener una idea clara de lo que desea saber. La meta es determinar si el progreso del paciente indica que la operación previa ha sido correcta:

- ¿Cuál es la condición general del paciente, estado de alerta, comportamiento satisfactorio?
- ¿El paciente está tóxico?
- ¿El paciente tiene una temperatura elevada?
- ¿Hay demasiada sensibilidad o enrojecimiento alrededor de la herida?
- ¿Cuál es el estado del vendaje y tiene un mal-mal olor?

Si el médico decide que el progreso no es satisfactorio, el paciente debe ser llevado de nuevo al quirófano y anestesiado para la re-evaluación y si es necesario una reintervención quirúrgica.

Heridas abandonadas

Muchos pacientes que llegan a los hospitales en zonas de guerra tienen heridas que han sido producidas más de 24 horas previas, y algunas veces acontece que las heridas son de varios días. Algunas de estas heridas han tenido únicamente un vendaje inadecuado otras han tenido una desbridamiento superficial y vendaje, a algunas a han sido suturadas sin ninguna forma de desbridamiento.

Todas estas heridas requieren desbridamiento, y todas las heridas suturadas, no importa qué tan limpio aparecen, deben tener sus suturas removidas.

Remover todas las suturas de origen desconocido

Por supuesto que la excepción son pacientes que llegan con historia clínica de manejo correcto.

El retraso en el tratamiento (de las heridas de más de 24 horas) o heridas mal tratadas representan un problema que requiere de manejo especial.

Escisión quirúrgica o desbridamiento

La escisión quirúrgica es un procedimiento más difícil en estas heridas. La distinción entre tejidos viables y no viables, sobre todo los músculos y la fascia, es menos obvio,

y el grado de resección adecuada es más difícil de evaluar que en una herida fresca. Pero los principios son los mismos, y la escisión se dirige hacia la eliminación de todo el tejido no viable.

La contractilidad sigue siendo el mejor indicador de la viabilidad del músculo, pero esto sólo es válido si el paciente no está bajo la influencia de un anestésico paralizante. Macroscópicamente la fascia infectada suele ser de color gris opaco y desmenuzada, mientras que la fascia sana es una estructura blanca brillante. La presencia de una hemorragia capilar en capa, inmediatamente superficial a la fascia, indica la viabilidad. Los cuerpos extraños deben ser eliminados si se encuentran, pero no hay punto en una búsqueda entusiasta de ellos, más daño se puede causar en tejido viable y se puede diseminar la infección.

Las heridas deben ser dejadas abiertas y vendadas como en un desbridamiento de rutina. Se debe administrar penicilina en forma profiláctica, según el protocolo antibiótico. No deben ser utilizados antibióticos tópicos o antisépticos. Debido a la extirpación quirúrgica es más difícil en estas heridas, hay una mayor incidencia de infección persistente. En tales circunstancias, re-escisión o desbridamiento se hace necesario y la herida debe ser manejada como antes.

Si es posible se debe efectuar un cultivo bacteriano, para identificar otros antibióticos para tratar la infección. Las indicaciones que una herida está infectada son el desarrollo de un olor ofensivo, húmedo o una cubierta purulenta en el vendaje y/o fiebre.

Las heridas infectadas requieren la re-desbridamiento, no cambio de vendajes en la enfermería

Cierre

La primera fase cicatrización de la herida comienza a la hora de que la herida sucede, entonces está bien establecida en una herida de varios días. En adición del desbridamiento muchas heridas no deben ser cerradas dentro de 7 días en total desde el momento de la lesión. Si se intenta sutura directa los bordes de la herida sólo se puede aproximar con considerable tensión, y una extensiva disección de los bordes bajo la piel en el subcutáneo para permitir el cierre estará frecuentemente asociado a espacio muerto subcutáneo y hematoma. Heridas tratadas de esta manera tienen una gran incidencia de infección y rotura.

Esto no es sutura primaria tardía y no debe ser considerada como tal. La mayoría de estas heridas no son adecuadas para la sutura primaria tardía y requiere injertos de piel o colgajos de piel específicos para su cierre.

La gran mayoría de las heridas de presentación tardía o no tratadas son inadecuadas para sutura primaria tardía.

Manejo de las venoclisis

Entre las funciones de las venoclisis tenemos el paso de los líquidos intravenosos y sirven para la monitoria de la velocidad de infusión de los líquidos, por lo general están asociados a los catéteres de buen diámetro que facilitan una reanimación vigorosa en cualquier momento, se usan catéteres de números 14 o 16. Su colocación debe ser con rigurosa asepsia, con revisión diaria estricta bajo asepsia. Se debe cambiar de sitio de la venopunción en promedio cada quinto día, se deben retirar cuando el paciente este estable, cuando se presenten signos de flebitis, inflamación, infiltración o sepsis por catéter.

Manejo de los drenes

Sirven para evacuar secreciones y para el manejo de líquidos retenidos en las cavidades abdominal, torácicas o en extremidades, los principales tipos de drenes tenemos el Hemovac con succión, Sump que puede ser abierto o cerrado, Pensose, tubos en T para manejo de las vías biliares complicadas.

Se encuentran contraindicados en lesiones vasculares, peritonitis o dejarlos cerca de las anastomosis intestinales debido a que facilitan la formación de fístulas. Se deben fijar a la piel y se retiran paulatinamente, cuando disminuya o desaparezca el material que deben drenar.

Cuando el dren esta en la zona abdominal el retiro del punto de sujeción a la piel se hace cuando se retira definitivamente el dren para evitar que el peristaltismo lo lleve dentro de la cavidad.

Manejo de la sonda nasogástrica

Esta sonda descomprime el tracto gastro intestinal produciendo alivio de la presión en las suturas y anastomosis sirve para el manejo del íleo durante las peritonitis, manejo cólico biliar, manejo de la pancreatitis en pacientes con vomito, manejo obstrucción intestinal, manejo de la hemorragia de las vías digestivas altas.

Se retira cuando se encuentren presentes los ruidos intestinales el reinicio de los ruidos en el intestino delgado esta entre las 8 a las 12 horas, en el estomago entre las 24 y las 36 horas y en el colon entre las 48 y las 72 horas, presencia de flatos, que el paciente no presente distensión abdominal y haya ocurrido la deposición.

Manejo de las toracotomías a drenaje cerrado

La toracotomía sirve par drenar sangre, aire, pus, exudados, trasudados etc. y el objetivo primordial es la reexpansión pulmonar con adosamiento de las pleural parietal y víscera.

En el seguimiento posoperatorio de los tubos de tórax se solicita una radiografía de control para observar la expansión pulmonar; se necesita curación diaria con revisión de las conexiones de las mangueras y del tubo, revisión del sellado a nivel de la piel y en la trampa de agua, también es importante la terapia respiratoria.

Para el retiro del de tórax se realiza cuando estos han cumplido con el objetivo para lo cual fueron insertados, cuando se tapan, cuando no hay drenaje de sangre, pus o aire y cuando el líquido extraído es cetrino y en volumen menor de 100 cc al día.

El procedimiento a seguir es: se practica asepsia de la zona donde se encuentra el tubo de tórax, se retira el material de sutura, se enseña al paciente para que no haga movimientos ventilatorios mientras se extrae el tubo, se coloca la gasa untada con material estéril como furacin o lidocaína jalea mas esparadrapo en el orificio de la toracotomia.

Posteriormente, se solicita una radiografía de tórax para valorar que no hayan quedado neumotórax residuales.

Manejo de la sonda vesical

Debe colocarse con la asepsia adecuada, usando lidocaína en jalea como anestésico local (todo el tubo), conectada a recipiente cerrado (cistoflow), y adosada ala región inguinal, estas sondas se relacionan con estrechez uretral principalmente en varones, por lo que se deben retirar lo más pronto posible, cuando el paciente este estable.

Bibliografía

1. Caicedo Ruben B.: Reanimación Básica, Cirugía Básica. 1998.
2. Ganong, libro de fisiología 2006.
3. Feliciano/Moore/Mattox. Trauma. Sexta edición, 2008.
4. Marco A. Agudelo González, Manual de terapeutica 2008.
5. War Surgery working with limited resources in armed conflicts and other situations of violence.
6. Surgery for Victims of War Dufour, ICRC

XXVIII.

VIOLENCIA Y ABUSO SEXUAL EN SITUACIONES DE CONFLICTO ARMADO

Camilo Libos Sayegh
Ginecólogo

Introducción

El término **violación en guerra** define la violación cometida por soldados, otros combatientes o de civiles durante un conflicto armado o de guerra, que se distingue de las agresiones sexuales y violación cometidos entre los soldados en servicio militar.

Durante la guerra y los conflictos armados, la violación se utiliza con frecuencia como medio de guerra psicológica con el fin de humillar al enemigo y minar su moral. En guerra la violación es sistemática y exhaustiva, y los líderes militares de hecho puede alentar a sus soldados a violar a los civiles. Violación de guerra puede ocurrir en una variedad de situaciones, incluida la esclavitud sexual institucionalizada, violaciones de guerra relacionados con batallas específicas, masacres y los actos individuales o aislados de violencia sexual. Violación guerra también puede incluir la violación en grupo y la violación con objetos. Cuando parte de una práctica generalizada y sistemática, la violación y la esclavitud sexual son ahora reconocidos por la Convención de Ginebra [4] como crímenes de lesa humanidad y crímenes de guerra. La violación es también ahora se reconoce como un elemento del delito de genocidio cuando se cometan con la intención de destruir, total o parcialmente, un grupo de población. Sin embargo, la violación sigue siendo generalizada en las zonas de conflicto.

Aunque se sabe que hay violaciones y abuso sexual en hombres y niños, la gran mayoría de estos delitos son cometidos a mujeres y niñas.

Pasos que se deben tener en cuenta para los casos de violaciones y abuso sexual en mujeres:

1. Preparaciones para ofrecer cuidado médico.
2. Preparar a la víctima para el examen.
3. Realizar historia clínica.
4. Recolectar evidencia forense.
5. Examen físico y genital.
6. Tratamiento.
7. Consejos para la víctima.
8. Seguimiento de la víctima.
9. Cuidado para menores de edad violentados sexualmente.

Preparaciones para ofrecer cuidado médico

Esta ayuda se puede practicar en una clínica, un consultorio médico o centros y puestos de salud, donde se ofrezca planificación familiar, control prenatal, atención de partos, manejo de enfermedades de transmisión sexual. Si esto no se puede ofrecer, se debe tener el servicio de referencia al hospital local o regional más cercano.

Todo el personal médico, paramédico y administrativo debe tener entrenamiento y sensibilidad en el tratamiento de las víctimas. Lo ideal es que el servicio se preste las 24 horas del día y los 7 días de la semana. En general toda institución prestadora de servicios de salud debe tener como mínimo los siguientes requisitos:

- Protocolo médico escrito.
- Profesionales disponibles las 24 horas del día (idealmente que sea personal femenino).
- Cuarto privado con baño que tenga una mesa de examen, luz, acceso a autoclave, acceso al laboratorio, pesa y tallímetro para las niñas.
- Tener el "Kit de abuso sexual" (especulo, agujas, jeringas para recolectar sangre, laminillas para semen, aplicadores para toma de muestras, papel grande para recoger desechos cuando la víctima se retira la ropa, bolsas de papel para recoger evidencia, cinta para sellar las bolsas, guantes, equipo de paro, material de suturas, pruebas de embarazo) para recolección forense.
- Tratamiento de enfermedades de transmisión sexual, profilaxis para transmisión del VIH, píldoras postcoitales o tener DIU (Dispositivo Intrauterino), toxoide tetánico, vacuna de Hepatitis B, acetaminofén para el dolor, ansiolíticos (diazepam), anestesia local para infiltrar heridas, antibióticos en caso de infección de heridas.
- Consentimiento informado, espacios con candados para obtener la información.

Preparación para el examen

Debe tener el consentimiento informado para realizar el examen, el cual debe ser cuidadoso, comprensivo y sistemático. El médico debe presentarse (me llamo...) y estar acompañado, generalmente, por la enfermera, explicarle a la víctima paso a paso el examen físico y la importancia de este, preguntarle si desea estar acompañada por alguien en especial, recordarle que los hallazgos del examen físico son confidenciales a menos que la propia víctima lo denuncie, preguntarle si tiene dudas o inquietudes sobre la práctica del examen, limitar el número de personas que acompañan al momento del examen, NO examinar a la víctima de una vez, NO presionarla a hacer lo que ella no desea en el momento del examen (ir en contra de su voluntad).

Historia clínica

Recomendaciones generales

- Revisar documentación traída por la víctima.
- Si la historia se realiza en el consultorio es conveniente cubrir el instrumental.
- Utilizar un tono de voz adecuado, pausado y mantener un contacto visual con la víctima.
- Permitirle a la víctima que relate lo sucedido como ella quiera.
- No utilizar preguntas que la hagan sentir mal. Por ejemplo: ¿Qué estaba haciendo allá a solas?
- Evitar distracciones.

- Explicarle a la víctima lo que se va a hacer en cada paso.
- Explicarle que nadie la obliga a contar cosas que le incomoden.
- Diligenciar el formato de historia clínica establecido por la institución, teniendo como datos básicos del paciente nombre completo, edad, dirección, teléfono, fecha de nacimiento, entre otros.

Si el incidente ocurrió recientemente, determinar si la víctima se bañó, orinó, defecó, vomitó, si utilizó ducha vaginal o si se cambió de ropa porque esto afecta la recolección forense. Se debe obtener información sobre antecedentes patológicos, uso de la vacuna VPH, preguntar por medicamentos que esté tomando, vacunas y protección del VIH, descartar embarazo, preguntar por métodos de anticoncepción de emergencia y fecha de última regla.

Si no hay pruebas de embarazo disponibles, se plantean las siguientes preguntas:

- ¿Tuvo parto las últimas 4 semanas?
- ¿Lleva menos de 6 meses postparto con lactancia exclusiva y amenorrea?
- ¿Tuvo menstruación hace menos de 7 días?
- ¿Tuvo aborto en los últimos 7 días?
- ¿Ha tenido relaciones sexuales desde la última menstruación (fuera del incidente)?
- ¿Utiliza algún método de planificación familiar adecuadamente?

Si la víctima responde No a todas las preguntas, indague por signos y síntomas de embarazo; si no se puede descartar, se debe remitir a alguna institución donde se pueda realizar la prueba de embarazo. Si la víctima contesta Sí, por lo menos a una pregunta, y no tiene signos ni síntomas de embarazo, entonces ofrecerle anticoncepción de emergencia y remitirla a sitio donde la puedan atender.

Recolección de evidencia forense

El objetivo principal de examinar una víctima abusada es determinar los cuidados médicos, la evidencia forense se recoge para darle un soporte legal al proceso. La víctima puede recoger o no las evidencias y se debe respetar su decisión. No recoja evidencias que no puedan ser procesadas ni usadas. Si las circunstancias lo permiten, se debería realizar el examen médico con el reconocimiento legal, para evitar así múltiples exámenes. Lo ideal es identificar heridas o recoger muestras de sangre, pelos, saliva o semen para identificar al agresor; si la víctima se presenta después de los tres, el tipo de evidencia depende de la situación.

Deben tenerse en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Tener la historia clínica de la víctima.
- Documentar los hallazgos del examen físico sin emitir conclusiones.
- Documentar y asesorar el estado físico y psicológico de la víctima.
- Documentar todas las heridas que presente la víctima.
- Hacer notas de las muestras recolectadas como evidencia.

Las siguientes muestras se pueden recoger como evidencia:

- Heridas (trauma físico o genital).
- Prendas (pueden estar desgarradas y con esto se puede calcular la fuerza utilizada por el victimario).
- Material extraño como pasto, hojas, tierra dentro de las prendas, el cuerpo o el cabello.
- Pelos que se comparan con el cabello o pelo púbico.
- Semen (se recoge con hisopos en la vagina, ano o boca. Si hubo penetración se debe analizar la fosfatasa ácida prostática).

- Análisis del DNA (hay que obtener muestra sanguínea de la víctima y compararla con el DNA del agresor).
- Análisis sanguíneo y de orina (se recoge para toxicología por si la víctima fue drogada).

Emitir un certificado médico o legista. En muchos casos, este certificado es la única evidencia, aparte de la historia contada por la víctima. El médico debe tener su propia copia del certificado en caso de comparecer en un juzgado o en un tribunal. El certificado debe tener nombre y firma del examinador, nombre completo de la víctima, fecha y hora del examen, historia contada por la víctima, hallazgos del examen físico, las muestras tomadas y la conclusión.

Examen físico y genital

El objetivo es determinar un plan clínico de tratamiento a la víctima. Se debe tener en cuenta:

- El equipo médico y ayudas diagnósticas deben estar listos.
- Siempre tener contacto visual con la víctima, antes de tocarla, para darse cuenta de la apariencia y estado mental.
- Explicarle lo que se va hacer y obtener consentimiento informado.
- Asegurarle que está todo bajo control y que en cualquier momento se puede terminar el examen.
- Tomar signos vitales (pulso, tensión arterial, frecuencia respiratoria y temperatura).
- Reconocer complicaciones médicas severas que requieran manejo urgente y remisión a institución hospitalaria (traumas extensos, derrame articular, déficit neurológico, dificultad respiratoria).
- Si el hecho ocurrió antes de 72 horas, se debe practicar examen físico.
- No solicite a la víctima que se retire toda la ropa al tiempo, inicialmente la parte superior y después la parte inferior.
- Examen físico completo iniciando por signos vitales, manos y muñecas antes que la cabeza, puesto que esto le da confianza a la víctima. Examinar cara, boca y cuello en búsqueda de lesiones. Observe los signos físicos consistentes con la historia contada por la víctima como ausencia de mechones de pelo, heridas o equimosis. Si la víctima fue sacudida ver los ojos para ver hemorragias petequiales. Observe el estado emocional y mental, tomar muestras de material extraño (como ropa, sangre, saliva, semen, rasguños, mordiscos).

Examen del área genital, recto y ano

- Examinar sistemáticamente en el siguiente orden: monte de Venus, cara interna de muslos, periné, ano, labios mayores y menores, clítoris, uretra, introito e himen.
- Examinar si se presentan cicatrices por partos o mutilación genital femenina.

Verificar si hay lesión genital: abrasiones o laceraciones generalmente ubicadas en el introito (para realizar el examen coger los labios entre los dedos índice y pulgar empujándolos suavemente hacia fuera y abajo). Estas laceraciones son más frecuentes en niñas y adolescentes. Para examinar el ano, se debe cambiar de posición ginecológica a posición lateral.

Examine la forma y la dilatación anal, descarte fisuras, presencia de materia fecal en la piel perineal o sangrado que provenga del recto. Si ha habido penetración vaginal, ponga el espéculo lubricado con agua o solución salina, examine el cuello uterino, el labio posterior y mucosa vaginal en búsqueda de trauma, sangrado o infección. Si hay flujo, se debe tomar una muestra con un hisopo. Si se sospecha embarazo, trauma abdominal o infección (enfermedad pélvica inflamatoria), realice examen bimanual.

Realice tacto rectovaginal si hay EPI o sospecha de lesión del tabique rectovaginal. Si piensa que la víctima es virgen, no realizar examen dentro de la vagina (como espéculo, dedos, algodones), se limita la inspección a los genitales externos, a menos que haya lesiones internas.

Consideraciones especiales para mujeres mayores

Las mujeres mayores son más propensas a tener lesiones vaginales, enfermedades de transmisión sexual o VIH. Utilizamos espéculo delgado y pequeño para encontrar enfermedades de transmisión sexual. Se debe utilizar hisopo sin espéculo.

Exámenes de laboratorio

Si la víctima presenta sintomatología urinaria (hacer parcial de orina + urocultivo); si hay sospecha realizar prueba de embarazo. Realizar ecografía abdominal en caso de trauma abdominal y tomar Rx en caso de fracturas.

Si el hecho ocurrió después de 72 horas, se debe ordenar examen físico. Es raro encontrar evidencia física después de una semana del hecho.

- Describir tamaño, color de heridas y abrasiones.
- Evidenciar si hay complicaciones (como fracturas, abscesos, cegueras).
- Descartar embarazo.
- Notificar estado mental.

Examen del área genital

Si ha pasado más de una semana y no hay laceraciones, abrasiones, quejas (flujo vaginal o úlceras), no realizar examen pélvico, pero sí se debe realizar una inspección adecuada del área genital para que la víctima se sienta atendida y ayudada en su recuperación.

Exámenes de laboratorio

- Hacer prueba de embarazo.
- Tomar muestras vaginales para descartar enfermedades de transmisión sexual.
- Realizar VDRL (serología).
- Realizar gram y cultivo para descartar gonorrea.
- Realizar Ig G anticlamidia.
- Realizar examen de VIH.

Tratamiento

Antes de 72 horas se deben dar antibióticos para tratamiento de:

Gonorrea: Ciprofloxacina 500 mg única dosis (contraindicada en embarazo).
Cefixine 400 mg vía oral dosis única.

Ceftriaxona 125 mgr IM dosis única.

Para pesos menores de 45 kg

Ceftriaxone 125 mgd IM dosis única.

Espectinomocina 40 mg/kg IM dosis única (máxima dosis 2 g).

Cefixine 8 mg/kg dosis única.

Clamidia: Azitromicina 1 g dosis única.
Doxiciclina 100 mg cada 12 horas por 7 días (Contraindicada en embarazo).

Para pesos menores de 45 kg

Azitromicina 20 mg/kg dosis única.

Eritromicina 50 mg/kg dosis única (máxima dosis 2 g/día)

divididos en 4 dosis cada 6 horas.

Clamidia en embarazo: Eritromicina 500 mgr cada 6 horas por 7 días.

Amoxicilina 500 mgr cada 8 horas por 7 días.

Sífilis: penicilina benzatínica 2.400.000 UI IM.

Para pesos menores de 45 kg

Penicilina benzatínica 50.000 UI/kg IM dosis única
(máximo 2.4 millones).

Sífilis en alergias a penicilina: doxiciclina 100 mgr cada 12 horas por 14 días (no indicada en embarazo).

Para pesos menores de 45 kg:

Eritromicina 50 mg/kg dividido en 4 dosis por 14 días
(Máximo 2 g por día).

Sífilis en embarazo y alergia a penicilina: Eritromicina 500 mg cada 6 horas por 14 días.

Tricomoniasis: Metronidazol 2 g dosis única vía oral.

Si se desea cubrir gonorrea, sífilis e infección por clamidia, dar cefixine 400 mg oral + azitromicina 1 g dosis única o ciprofloxacina 500 mg + penicilina benzatínica 2.400.000 UI IM + doxiciclina 100 mg cada 12 horas por 7 días.

Para pesos menores de 45 kg:

Metronidazol 5 mg/kg cada 8horas por 7 días.

Se aconsejan las monodosis. Iniciar el esquema de profilaxis posexposición de VIH.

La profilaxis posexposición (PPE) es beneficiosa en las primeras 48 a 72 horas. Se dan dos medicamentos antirretrovirales zidovudina (AZT o ZDV) + lamivudina (3TC) vienen combinadas con el nombre de Convivir vía oral 1 cada 12 horas por 28 días. Tiene efectos secundarios de nauseas que disminuye con la ingesta de alimentos.

El examen de VIH no es obligatorio. La PPE se debe ofrecer a toda víctima que es VIH (-) y no desee tomar el examen del VIH. El esquema no afecta a aquellas personas VIH (+) que no sepan que lo tengan.

El esquema no está contraindicado en el embarazo.

No se realizan exámenes de rutina como cuadro hemático o enzimas hepáticas.

Se realiza el esquema con visita a la semana para darles las otras tres semanas de tratamiento, si hay dificultades en el desplazamiento para hacer el control se entrega toda la PPE en la primera visita.

En niñas de 2 años o de 5 a 9 kg, zidodurina jarabe, 7,5 cc cada 12 horas + lamiduvina jarabe, 2,05 cc cada 12 horas.

De 10 a 19 kg zidodurina cápsula X 100 mg cada 8 horas + lamiduvina 75 mg (1/2 tableta) cada 12 horas x 28 días.

De 20 a 39 kg zidodurina 2 cápsulas cada 12 horas + lamiduvina 1 tab (150 mgr) cada 12 horas por 28 días.

Si no hay la PPE, traslade a la víctima a la institución hospitalaria más cercana donde exista el esquema, antes de 72 horas. Si han pasado más de las primeras 72 horas, tomar exámenes de VIH o remitirla a una institución donde los puedan realizar.

La PPE se puede dar el mismo día con la prevención de enfermedades de transmisión sexual y contracepción de emergencia, aunque deben estar distanciados unos de otros.

Prevención de embarazo

Existen dos esquemas:

1. Levonorgestrel 1,5 mg dosis única (más recomendado).
2. Régimen combinado. Etinilestradiol 100 mg + 0.5 mg Levonorgestrel en dos dosis con 12 horas de diferencia (esquema Yuzpe).

Los esquemas se deben dar lo más pronto posible, idealmente, antes de 72 horas. La eficacia disminuye entre los 3 o 5 días después. Explicarle a la víctima los efectos secundarios como náusea, vómito, escaso sangrado general.

Explicarle a la víctima que la menstruación llegará para la fecha prevista aunque se puede adelantar o atrasar algunos días; si ha tenido una semana de atraso, se debe hacer prueba de embarazo.

Si han pasado más de cinco días, se realizará la inserción del Dispositivo Intrauterino (DIU), el DIU se puede dejar (si la víctima desea continuar) o remover en la próxima menstruación.

Tratamiento de heridas

Lavar las heridas, cortes, abrasiones, removiendo mugre, heces, tejido muerto o dañado y luego se suturan las heridas limpias en las primeras 24 horas. Si la herida está contaminada, se realizará un tratamiento con antibióticos y analgésicos.

Prevención del tétanos

Si la herida tiene menos de 6 horas o es leve, se coloca toxoide tetánico, si no tiene historia de haberse colocado el toxoide o tiene más de 10 años de haberse colocado la última dosis. En las otras heridas (grandes) o que lleven más de seis horas, se colocará el toxoide tetánico si no tiene historia de inmunización o lleve más de cinco años de la última dosis.

Se aconseja la inmunoglobulina tetánica en caso de tener heridas grandes o mayor de 6 horas y NO haberse aplicado el toxoide tetánico. Si hay heridas abiertas en mucosa o piel, la profilaxis tetánica se debe dar a menos que tenga vacunación completa. Si se vacuna y da inmunoglobulina al mismo tiempo, hacerlo con jeringas separadas en diferentes sitios de la aplicación. Si se inicia esquema de vacunación la segunda dosis se aplica al mes y la tercera entre los 6 a 12 meses.

Prevención de hepatitis B

Si no hay información de la prevalencia de Hepatitis B en la región donde ocurrió el abuso y hubo penetración, lo ideal es colocar la vacuna en los siguientes 14 días.

Se completa esquema al mes y 6 meses (3 dosis en total), la vacuna es segura en embarazo.

Cuidado mental

Se debe realizar soporte psicológico a las víctimas a través del soporte emocional y el entendimiento de la gente en que ellas confíen, personal psicológico o grupos de soporte comunitarios.

En esta etapa la víctima no va a compartir una mayor experiencia con estos grupos, pero es importante no obligarla a hacerlo ya que el beneficio es para etapas posteriores. Muchas víctimas van a llegar con pánico, ansiedad, palpitaciones, mareos, es importante explicarles que es normal tener estas sensaciones y que van disminuyendo con el tiempo. Si estos síntomas son muy fuertes se aconseja dar por parte del médico rural de 5 a 10 mg de diazepam cada noche por 3 días y remitir a la víctima a consulta con el psiquiatra; si no es posible la remisión, continuar con esta dosis por una semana más con revisión médica continúa. Se debe tener en cuenta que las benzodiazepinas causan rápidamente dependencia en este tipo de víctimas.

Después de 72 horas, si la víctima tiene alguna enfermedad de transmisión sexual, utilizar los esquemas descritos.

Tratamiento de casos de reporte tardío

Trasmisión del VIH

Tomar las muestras 3 a 6 meses después del suceso.

Embarazo: determinar si fue como consecuencia del abuso y si lo es, remitirla a centros para orientación del mismo y considerar la posibilidad de interrupción según los protocolos que se manejen en estas instituciones.

Si la víctima se presenta en las 72 y 120 horas, dar el esquema de levonorgestrel advirtiéndole que reduce su eficacia. Si han pasado más de 120 horas, considerar la implantación del DIU (dispositivo intrauterino).

Heridas: manejar abscesos, fracturas o infecciones según las posibilidades del centro médico donde se encuentre la víctima o remitir a una institución hospitalaria local o regional.

Tétanos: si la víctima presenta infección por tétanos se remite a institución hospitalaria local o regional. Si no tiene esquema de vacuna se debe vacunar sin importar el tiempo en que haya ocurrido el abuso; si hay heridas mayores sucias o infectadas, aplicar la inmunoglobulina tetánica si está disponible; en caso contrario, remitir a la víctima a una institución hospitalaria para su aplicación.

Hepatitis B: si la víctima tiene signos de infección se debe remitir. Si no ha tenido vacunas iniciales, o complementar el esquema de vacunación.

Salud mental: dar soporte psicológico según lo descrito anteriormente. Si los síntomas de pánico, ansiedad, sensación de dificultad para respirar persisten a los 2 a 3 meses después del abuso y no hay respuesta al apoyo psicológico, se debe iniciar amitriptilina o imipramina o medicación antidepresiva con dosis de 25 mg al momento de dormir; si no es suficiente, subir dosis hasta llegar a los 75 a 100 mg buscando algún tipo de respuesta. La duración del tratamiento depende de la respuesta. Se debe observar efectos secundarios (como boca seca, visión borrosa, arritmias, mareos especialmente cuando se despierta); si no hay control, se remite.

Consejos a la víctima

Se debe dar información escrita a la víctima donde se registren síntomas que puedan ocurrir: signos de infección, esquema de vacunación y futuras visitas. En caso de que la víctima sea analfabeta, preguntar si tiene alguna persona que le lea las instrucciones.

Problemas psicológicos y emocionales

Debe existir un programa de referencia para aquellas víctimas que tengan desordenes mentales, estén aislados, abusen de sustancias psicoactivas, tengan conductas de autodestrucción o rechazo familiar. La mayoría de las víctimas no cuentan los sucesos ocurridos, pero si le cuenta al médico o al psicólogo que trabaja en el puesto de salud significa que le tiene confianza y esto ayuda a su recuperación.

Si la víctima establece un diálogo, se debe obtener la máxima información posible sin forzarla. Es necesario preguntarle si tiene un lugar seguro a donde ir después de salir de la consulta o averiguar por alguna persona en que ella confíe. Si no tiene un lugar seguro, buscárselo a través de las autoridades policiales o judiciales locales.

Las víctimas tienen los siguientes síntomas: sensación de culpabilidad, angustia, ansiedad, pesadillas, abuso de sustancias psicoactivas, disfunción sexual, pensamientos suicidas, disestesias.

Es importante decirle a la víctima que está experimentando serios problemas psicológicos y físicos y que los va a tener por mucho tiempo. Explíquele a la víctima el soporte psicológico, guiándola sin obligarla a confiar en alguien para su ayuda.

Puede existir el orgasmo involuntario durante la violación y esto aumenta la sensación de culpabilidad. Se debe explicar que esto es involuntario y no tiene la culpa que esto ocurra. En muchas culturas, hay juzgamiento de la víctima en cuanto a que pueden decir que hubo provocación. Es primordial explicar que es culpa del agresor, que no lo hizo por su forma de vestir o por su comportamiento. No se deben emitir juicios morales.

Embarazo: si como producto del acto de violencia sexual hay embarazo, puede abortar en los hospitales donde tengan establecido el protocolo respectivo. Si deciden continuar con el embarazo, tienen mayor riesgo de tener abortos, hipertensión inducida por el embarazo y partos pretérmino; si tiene parto hay más riesgo de abandono y mal trato al recién nacido.

VIH: si resulta que desarrolla el VIH, remitir a centros especializados para el tratamiento (por ejemplo, Hospital Simón Bolívar).

Otros: esté atento a signos de infección de las heridas para dar tratamiento específico con los controles necesarios para erradicarlo.

Controles futuros Decirle a la víctima que puede acudir al centro médico cuando lo requiera, no importa el número de veces que necesite asistir. Si tiene embarazo o enfermedades de transmisión sexual, se requiere control cada 15 días.

Seguimiento a las víctimas

Es preciso tratar lo mejor posible a las víctimas, ya que pueden tener solamente una visita al centro médico. Realizar controles periódicos a las víctimas que recibieron el PPE (profilaxis posexposición).

Víctimas que no recibieron PPE

Se hace cada dos semanas y se evalúa si hay embarazo o si se trataron enfermedades de transmisión sexual. Si no se dieron antibióticos profilácticos para enfermedades de transmisión sexual, se busca a la víctima en la visita para realizarle el examen de VIH. Se debe evaluar el estado psicológico y remitir de acuerdo a lo expuesto anteriormente.

A los tres meses se realiza visita para evaluar enfermedades de transmisión sexual si las hay, control prenatal, serología (VDRL); si la profilaxis no se hizo, examen de VIH y evaluación psicológica.

Víctimas que recibieron PPE

Cada semana:

- Se evalúan efectos secundarios y adherencias al tratamiento.
- Si no se hizo en la primera visita, dar el suplemento adicional de 3 semanas del PPE.
- Vigilar que se tome todos los medicamentos para enfermedades de transmisión sexual.
- Realizar el examen de VIH.
- Evaluar el estado psicológico y emocional.

A las 6 semanas:

- Evaluar si hay embarazo y dar consejos.
- Descartar enfermedades de transmisión sexual.
- Valoración psicológica.

A los 3 meses:

- Examinar si hay enfermedades de transmisión sexual.
- Descartar embarazo.
- Realizar la serología (VDRL).
- Si no hubo profilaxis realizar el examen del VIH.
- Evaluar estado psicológico.

Cuidado para menores de edad violentados sexualmente

El personal de salud debe recibir entrenamiento especial de las secretarías de Salud Distrital o Departamental para examinar este tipo de víctimas. Se debe obtener el consentimiento informado de la persona responsable del menor de edad para poder examinarlo, a menos que se sospeche que esta persona es el agresor. En estos casos el juzgado o la policía pueden firmarlo.

El menor de edad no se examina si no lo desea, excepto si se debe realizar un cuidado médico primario.

Condiciones médicas que requieren manejo intrahospitalario urgente:

- Convulsiones.
- Vómito persistente.
- Letargo o inconsciencia.
- No poder tomar alimento o amamantar.

Si la víctima tiene menos de tres meses, examinar si hay fiebre, hipotermia, fontanela abombada, retracción intercostal con dificultad respiratoria >60/minuto.

Crear un ambiente propicio

Es conveniente siempre que esté presente el responsable del menor, siempre y cuando no sea el mismo agresor y la víctima lo permita, de lo contrario debe acompañarlo un empleado de la institución aparte del médico.

El médico debe presentarse (me llamo...) y siempre establecer contacto visual con la víctima. Tener en cuenta que el profesional médico debe asegurarle al menor que allí no está en peligro; esto lo puede lograr preguntándole por temas neutros (como amigos, colegio, parientes, etc.) para romper el hielo.

Elaboración de la historia clínica

Iniciar preguntando temas abiertos, por ejemplo:

- ¿Por qué está hoy acá?
- ¿Qué le dijeron al venir para acá?
- No hacer preguntas de suposiciones.
- Asegurarle al menor que está bien si responde "yo no sé".
- Ser paciente, no interrumpirlo en sus pensamientos.
- Preguntar sobre temas abiertos relacionados con el abuso.
- Hacer preguntas de "SI o NO" para aclarar detalles.
- Si el menor es niña hacer historia clínica obstétrica y ginecológica (menstruación).

El patrón del abuso sexual de los menores es diferente al de los adultos, puesto que generalmente es repetitivo. Obtener información de:

- Lugar seguro donde ir.
- Cómo fue descubierto el abuso.
- Quién lo hizo.
- Si había ocurrido antes (¿cuántas veces?).
- Cuándo fue el último abuso.
- Descartar quejas físicas (como sangrado, dificultad al orinar, flujos, dificultad al caminar, etc.).
- Si hay hermanos u otros menores en riesgo.

Preparación para el examen

- El menor siempre debe estar acompañado de la persona responsable.
- Asegurarle que puede hacer preguntas de lo que no entienda.
- Explicarle el examen en términos que el menor entienda.
- Es posible que el niño no se relaje durante el examen por sentir dolor, en este caso suministrar la dosis correspondiente de acetaminofén y esperar a que haga efecto.
- No utilice la fuerza para hacer el examen ya que puede recordar el momento del abuso sexual y no va a colaborar.
- Es importante tener una muñeca para mostrarle al menor cómo y qué se va a examinar y de pronto explicar algún procedimiento.
- Muestre el instrumental (como hisopos, guantes, gasas, etc.) en el momento en que se va a utilizar NO antes.

Examen físico

Realizar el examen en el mismo orden que en un adulto con estas consideraciones especiales:

- Tomar peso, talla y estado puberal; si tiene menarquia pensar en embarazo.
- Niños pequeños son examinados en el canto de la madre, los mayores en camilla.
- En las niñas revisar el himen sujetando los labios en el borde posterior entre los dedos pulgar e índice y se tracciona suavemente hacia fuera y abajo. Ver si hay heridas frescas en himen y mucosa vaginal.
- No realizar examen digital para ver tamaño del orificio vaginal.
- Ver si hay flujos. En niñas prepuberales las muestras se obtienen con hisopo seco.
- No utilizar espéculos en niñas prepuberales (es doloroso y causa daño).
- El espéculo se utiliza solo cuando se sospecha una lesión vaginal interna o sangrado. En este caso, el espéculo se pasa bajo anestesia general. Muchas veces se necesita remisión a otro centro.
- Examinar el ano en búsqueda de lesiones.
- La dilatación anal refleja que se da cuando hay tracción lateral de las caderas y es indicativo de penetración anal, pero también de estreñimiento.
- No realizar tacto rectal para ver tono del esfínter.

Exámenes de laboratorio

Se deben practicar exámenes de laboratorio para enfermedades de transmisión sexual en las siguientes situaciones:

- Si tiene síntomas.
- Si el agresor tiene enfermedad de transmisión sexual o tiene alto riesgo.
- Si hay prevalencia alta de este tipo de enfermedades en la comunidad.
- Si el menor o pariente exige la toma de los exámenes.

En muchos casos, se practica toda la batería de exámenes.

Si el menor llega muy agitado, debe dársele:

- Diazepam 0,15 mg/kg, máximo de 10 mg vía oral.
- Prometazina en jarabe en menores de 2 a 5 años de 15 a 20 mg y en menores de 5 a 10 años de 20 a 25 mg.
- Estos medicamentos NO son analgésicos, la sedación tarda de 1 a 2 horas en hacer efecto, mientras tanto tener al menor en un ambiente tranquilo.
- Si se desea analgesia. Debe darse acetaminofén 10 mg/kg por dosis.

Tratamiento

En cuanto a prevención y tratamiento de enfermedades de transmisión sexual, VIH, hepatitis B y tétanos, es similar al tratamiento en adultos, salvo que las dosis son ajustadas por kg de peso del menor.

La PPE se debe dar en caso de prevenir VIH.

Seguimiento

Se aplica el mismo esquema de adultos.

Bibliografía

1. Jina R, Jewkes R, Munjanja SP, Mariscal JD, Dartnall E, Gebrehiwot Y; FIGO Working Group. Report of the FIGO Working Group on Sexual Violence/HIV: Guidelines for the management of female survivors of sexual assault. *Int J Gynaecol Obstet*. 2010 May;109(2):85-92. Epub 2010 Mar 4.
2. Kilonzo N, Theobald SJ, Nyamato E, Ajema C, Muchela H, Kibaru J, Rogena E, Taegtmeier M. Delivering post-rape care services: Kenya's experience in developing integrated services. *Bull World Health Organ*. 2009 Jul;87(7):555-9.
3. Addressing rape: the urgency for action. *Arrows Change*. 1998 Sep;4(2):1-2.
4. Logan TK, Evans L, Stevenson E, Jordan CE. Barriers to services for rural and urban survivors of rape. *J Interpers Violence*. 2005 May;20(5):591-616.
5. Campbell R, Adams AE, Wasco SM, Ahrens CE, Sefl T. Training interviewers for research on sexual violence: a qualitative study of rape survivors' recommendations for interview practice. *Violence Against Women*. 2009 May;15(5):595-617. Epub 2009 Feb 10.
6. Brouwer IG. Training and development needs of medical practitioners involved in the medico-legal examination of survivors of sexual assault. *S Afr Med J*. 2005 Nov;95(11):837-8.
7. Ferguson C. Providing quality care to the sexual assault survivor: education and training for medical professionals. *J Midwifery Womens Health*. 2006 Nov-Dec;51(6):486-92.
8. Draucker CB, Martsof DS, Ross R, Cook CB, Stidham AW, Mweemba P. The essence of healing from sexual violence: a qualitative metasynthesis. *Res Nurs Health*. 2009 Aug;32(4):366-78.
9. Campbell R, Adams AE. Why do rape survivors volunteer for face-to-face interviews? A meta-study of victims' reasons for and concerns about research participation. *J Interpers Violence*. 2009 Mar;24(3):395-405. Epub 2008 Apr 16.
10. Sexual assault nurse examiner (SANE) development and operation guide. Washington, DC, United States Department of Justice, Office of Justice Programs, Office for Victims of Crime, 1999.
11. Checklist for ruling out pregnancy among family-planning clients in primary care. *Lancet*, 1999, 354(9178).
12. Brown WA. Obstacles to women accessing forensic medical exams in cases of sexual violence. Unpublished background paper for the WHO Consultation on the Health Sector Response to Sexual Violence, Geneva, June 2001.
13. Patterson D, Greeson M, Campbell R. Understanding rape survivors' decisions not to seek help from formal social systems. *Health Soc Work*. 2009 May;34(2):127-36.
14. Ullman SE, Townsend SM. Barriers to working with sexual assault survivors: a qualitative study of rape crisis center workers. *Violence Against Women*. 2007 Apr;13(4):412-43.
15. Campbell R, Wasco SM. Understanding rape and sexual assault: 20 years of progress and future directions. *J Interpers Violence*. 2005 Jan;20(1):127-31.
16. Koss MP. Restoring rape survivors: justice, advocacy, and a call to action. *Ann N Y Acad Sci*. 2006 Nov;1087:206-34.
17. Adapted from Guidelines for medical-legal care for victims of sexual violence, Geneva, WHO, 2003.

18. Hackenschmidt A. Advancing justice for sexual assault survivors and innocent inmates, or threat to privacy? A controversial DNA technology proposal. *J Emerg Nurs.* 2004 Dec;30(6):575-7.
19. Adapted from Medical care for rape survivors, MSF, December 2002
20. Weitlauf JC, Finney JW, Ruzek JI, Lee TT, Thraikill A, Jones S, Frayne SM. Distress and pain during pelvic examinations: effect of sexual violence. *Obstet Gynecol.* 2008 Dec;112(6):1343-50.
21. Forbes KM, Day M, Vaze U, Sampson K, Forster G. Management of survivors of sexual assault within genitourinary medicine. *Int J STD AIDS.* 2008 Jul;19(7):482-3.
22. Baker RB, Sommers MS. Relationship of genital injuries and age in adolescent and young adult rape survivors. *J Obstet Gynecol Neonatal Nurs.* 2008 May-Jun;37(3):282-9.
23. Tailoring clinical management practices to meet the special needs of adolescents: sexually transmitted infections. Geneva, World Health Organization, 2002 (WHO/CAH 2002, WHO/HIV/AIDS 2002.03).
24. From Guidelines for the management of sexually transmitted infections, revised version. Geneva, World Health Organization, 2003 (WHO/RHR/01.10).
25. Gibb AM, McManus T, Forster GE. Should we offer antibiotic prophylaxis post sexual assault? *Int J STD AIDS.* 2003 Feb;14(2):99-102.
26. Medical care for rape survivor. MSF draft guideline, December 2002.
27. World Health Organization Health and Medical Service. Post Exposure Preventive Treatment Starter Kits. WHO Geneva, November 2004.
28. Updated U.S. Public Health Service guidelines for the management of occupational exposures to HBV, HCV, and HIV and recommendations for post exposure prophylaxis. *Morbidity and mortality weekly report*, 2001, 50(RR-11).
29. Rountree MA. HIV/AIDS Risk Reduction Intervention for Women who have Experienced Intimate Partner Violence. *Clin Soc Work J.* 2010 Jun 1;38(2):207-216.
30. Loutfy MR, Macdonald S, Myhr T, Husson H, Du Mont J, Balla S, Antoniou T, Rachlis A. Prospective cohort study of HIV post-exposure prophylaxis for sexual assault survivors. *Antivir Ther.* 2008;13(1):87-95.
31. Killian S, Suliman S, Fakier N, Seedat S. Rape survivors and the provision of HIV post-exposure prophylaxis. *S Afr Med J.* 2007 Aug;97(8):585-6.
32. Plüddemann A, Reuter H, Johnson C. Post-exposure prophylaxis for rape survivors. *S Afr Med J.* 2007 Jan;97(1):12-3.
33. Kim JC, Martin LJ, Denny L. Rape and HIV post-exposure prophylaxis: addressing the dual epidemics in South Africa. *Reprod Health Matters.* 2003 Nov;11(22):101-12.
34. McQuoid-Mason D, Dhali A, Moodley J. Rape survivors and the right to emergency medical treatment to prevent HIV infection. *S Afr Med J.* 2003 Jan;93(1):41-4.
35. Merchant RC, Keshavarz R, Low C. HIV post-exposure prophylaxis provided at an urban paediatric emergency department to female adolescents after sexual assault. *Emerg Med J.* 2004 Jul;21(4):449-51.
36. Emergency contraception: a guide for service delivery. Geneva, World Health Organization, 1998 (WHO/FRH/FPP/98.19).
37. Harrison T, Foster AM, Martin SB, de la Torre C, McClorin L, Blanchard K, Dennis A. Assessing sexual assault survivors' access to emergency contraception: results from a mixed methods study in South Carolina. *Womens Health Issues.* 2010 Jul-Aug;20(4):248-53.

39. Schorn MN. Emergency contraception for sexual assault victims: an advocacy coalition framework. *Policy Polit Nurs Pract*. 2005 Nov;6(4):343-53.
40. Adapted from: Benenson, A.S. *Control of communicable diseases manual*. Washington DC, American Public Health Association, 1995.
41. Resnick H, Acierno R, Holmes M, Kilpatrick DG; Jager N. Prevention of post-rape psychopathology: preliminary findings of a controlled acute rape treatment study. *Journal of anxiety disorders*, 1999, 13(4):359-70.
42. Anderson T, Fende Guajardo J, Luthra R, Edwards KM. Effects of clinician-assisted emotional disclosure for sexual assault survivors: a pilot study. *J Interpers Violence*. 2010 Jun;25(6):1113-31.
43. Teklehaimanot KI, Smith CH. Rape as a legal indication for abortion: implications and consequences of the medical examination requirement. *Med Law*. 2004;23(1):91-102.
44. Pillay AL. Intellectually disabled rape survivors' perceptions of morality and consequences of the crime. *Percept Mot Skills*. 2010 Jun;110(3 Pt 2):1119-24.
45. *Sexual and gender-based violence against refugees, returnees and internally displaced persons: guidelines for prevention and response*. Geneva, UNHCR, 2003.
46. Campbell L, Keegan A, Cybulska B, Forster G. Prevalence of mental health problems and deliberate self-harm in complainants of sexual violence. *J Forensic Leg Med*. 2007 Feb;14(2):75-8.
47. McGregor K, Glover M, Gautam J, Jülich S. Working sensitively with child sexual abuse survivors: what female child sexual abuse survivors want from health professionals. *Women Health*. 2010 Dec;50(8):737-55.
48. American Academy of Pediatrics Committee on Child Abuse and Neglect. Guidelines for the evaluation of sexual abuse of children: subject review. *Pediatrics*, 1999,103:186-91.
49. McGregor K, Thomas DR, Read J. Therapy for child sexual abuse:women talk about helpful and unhelpful therapy experiences. *J Child Sex Abus*. 2006;15(4):35-59.

José Posada Villa
Psiquiatra

Las personas evacuadas de las zonas de conflicto armado debido a un trauma físico están en un alto riesgo de desarrollar Trastorno de Estrés Postraumático (TEP) y otros problemas y trastornos mentales relacionados con el trauma.

Es de gran importancia que la atención médico quirúrgica para la recuperación física también tenga en cuenta las necesidades de salud mental del paciente. No hacerlo implica la pérdida de una oportunidad única y significativa de intervención temprana para prevenir el desarrollo de problemas mentales posteriores.

Aquí señalamos algunos aspectos relacionados con la integración de la atención en salud mental en la atención médico quirúrgica a las personas con trauma, víctimas del conflicto.

679

Objetivos básicos:

- Establecer una relación humanizada y no intrusiva.
- Promover la percepción de seguridad y brindar confort físico y emocional.
- Calmar y orientar a los pacientes emocionalmente agobiados o confundidos.
- Ayudar a los pacientes para que comuniquen sus necesidades y preocupaciones inmediatas.
- Ofrecer ayuda práctica e información para que los pacientes puedan manejar sus necesidades y preocupaciones inmediatas.
- Conectar a los pacientes a las redes de apoyo social (familiares, amigos, vecinos y comunidad) tan pronto como sea posible.
- Apoyar el afrontamiento adaptativo para que los pacientes se empoderen, animándolos para que tomen un papel activo en su recuperación.
- Dar información que pueda ayudar a los pacientes a afrontar el impacto emocional del evento.

Ser claros acerca de la disponibilidad y (cuando sea apropiado) poner en contacto al paciente con los miembros del equipo de salud mental, servicios del sector público y organizaciones privadas que trabajan en este campo.

Este énfasis representa un cambio significativo en el enfoque de la atención en salud a los pacientes heridos en el conflicto armado, pues en estos escenarios el tratamiento se enfoca con mayor frecuencia a problemas físicos, pues lo común es que tanto el paciente como el profesional de salud evitan hablar sobre los aspectos emocionales.

Atención integral



Las intervenciones relacionadas con el estrés traumático deben ser estructuradas como un componente de la respuesta integral a las necesidades de los heridos del conflicto armado.

Por otra parte, la educación sobre el estrés y su manejo es útil para todos los pacientes incluyendo aquellos que no muestran reacciones de estrés traumático, porque los problemas de salud en general inevitablemente conllevan estrés y el reto de su manejo.

Generalmente los pacientes no buscan de manera espontánea atención en salud mental. Es de esperar que muchos sean resistentes a reconocer su estrés emocional y algunos inclusive pueden llegar a estar preocupados de que un diagnóstico de problema o trastorno mental en su historia clínica pueda acarrear consecuencias en el futuro. Por lo tanto, es necesario que los profesionales de la salud utilicen lo menos posible la jerga psiquiátrica, eviten “patologizar” las reacciones comunes de estrés y sean muy cautelosos al asignar diagnósticos psiquiátricos.

- Primero, NO HACER DAÑO.
- El apoyo en salud mental debe ser diseñado a la medida del sobreviviente.
- Muchos pacientes responden con un activo y genuino interés y compromiso pero algunos rechazan la atención.
- La ayuda en salud mental debe ser práctica, flexible y empática.

Evaluación habitual

Una atención adecuada de los heridos en el conflicto armado requiere que sean evaluados de manera habitual en relación con el TEP y otros problemas mentales. Si no se evalúan de manera activa el estrés y sus síntomas, es probable que muchos pacientes con problemas importantes no sean tratados de manera adecuada y oportuna, pues no se puede esperar que estos pacientes revelen espontáneamente sus experiencias traumáticas y problemas asociados.

En la medida en que se dispone de buenos y muy sencillos instrumentos de evaluación para este menester, es importante que los miembros del equipo de atención incluyan en su trabajo diario estos elementos mínimos pero indispensables para la atención integral de sus pacientes.

Además, este abordaje es consistente con la importancia de no patologizar reacciones de estrés normal y por otra parte fomenta la confianza y la apertura necesarias para una adecuada relación médico-paciente y ofrece oportunidades muy valiosas para futuras evaluaciones y tratamientos.

Muchas reacciones de estrés y desesperación son respuestas normales a circunstancias anormales. La resiliencia y la adaptación positiva frente a la adversidad son la regla, no la excepción.

Educación al paciente

Una buena manera de lograr este cometido es integrar el tema en una estrategia de educación sobre el manejo del estrés. Estas actividades educativas con el paciente ofrecen una excelente oportunidad para iniciar una intervención en salud mental si llega a ser necesaria y pertinente.

Los pacientes generalmente difieren en su receptividad a propuestas de intervención en salud mental. Por lo tanto, el equipo debe permanecer sensible al estado de motivación y modular el abordaje y grado de interacción de acuerdo con cada situación específica.

Sin embargo, es muy importante iniciar alguna conversación al respecto, pues no hacerlo puede animar al aislamiento emocional y se pierde una significativa y quizás única oportunidad para ofrecer una intervención posiblemente necesaria. Las “clases” de educación grupal son una estrategia útil para lograr que estos temas y conversaciones sean más aceptados por los pacientes.

Evaluación

La aplicación de instrumentos de evaluación y las actividades de educación al paciente ofrecen oportunidades para determinar quienes se beneficiarán de un diagnóstico más detallado. Los instrumentos sugeridos para realizar las evaluaciones preliminares se encuentran al final de este capítulo.

Por otra parte, en la evaluación de factores estresantes experimentados en las situaciones de conflicto, los profesionales de salud deben tener cuidado de averiguar activamente acerca de experiencias asociadas con la atención médica inicial y la evacuación. Aquellos que están siendo evacuados con frecuencia están expuestos al sufrimiento y la muerte de familiares y amigos. Las experiencias de campo sugieren que la mayoría de los heridos valoran la oportunidad de experimentar una evaluación mental integral durante la atención en un servicio médico quirúrgico a pesar de cualquier inconveniente o estrés causado por el proceso.

Interconsulta con profesionales de salud mental

Cuando sea posible, la interconsulta con los profesionales de salud mental es especialmente importante si se tienen en cuenta el amplio rango de posibles problemas y trastornos mentales que se observan en estos pacientes y en algunas ocasiones el posible uso de psicofármacos. Además del TEP, la depresión y el abuso de sustancias psicoactivas, se pueden presentar una gran variedad de problemas y trastornos mentales tales como: trastornos de ansiedad, trastornos de adaptación, trastornos somatomorfos, trastornos psicósomáticos, trastornos de conversión, trastornos amnésicos disociativos y trastornos de identidad que pueden estar asociados a la exposición al conflicto armado y a los factores estresantes en las zonas de guerra.

El equipo de enfermería es clave en esta labor porque estos profesionales son los que saben que pacientes están durmiendo bien, llorando mientras duermen, con dificultades antes o después de las visitas familiares, etc.

Los capellanes son otros socios valiosos, pues ellos tienen una presencia regular en muchos servicios médico quirúrgicos y porque la población acostumbra a compartir temas estresantes con sus curas y pastores. Es esencial promover un abordaje en equipo, en el que la salud mental pueda ser un componente en la respuesta integral a este tipo de pacientes.

Tratamiento individualizado

Cuando los pacientes reportan síntomas compatibles con el diagnóstico de Trastorno de estrés agudo o TEP, se deben privilegiar los tratamientos cognitivo conductuales que incluyen educación, entrenamiento en técnicas de respiración y relajación, exposición imaginaria y en vivo y reestructuración cognitiva.

Familias involucradas en la atención



Una de las primeras preocupaciones que enfrentan los heridos en el conflicto armado es la comunicación con sus familias. Esto puede presentar algún grado de dificultad ya que de ambas partes se pueden sentir torpes e inseguros en relación con la manera de hablar acerca de lo que ha sucedido. Se han identificado una serie de componentes y dificultades familiares, entre ellas que la familia puede sentirse apenada acerca del desmoronamiento emocional de la persona herida, rabia con el paciente por haberse puesto en riesgo o puesto en peligro la seguridad económica del grupo familiar, o culpa por haberlo animado a ir a la zona de conflicto o permanecer en ella.

Por otra parte, algunos pacientes hospitalizados no quieren tener contacto inmediato con las familias. Cualquiera que sea la situación, los profesionales de la salud pueden ofrecer unos servicios invaluable al preparar al paciente y a su familia para el encuentro inicial y brindar el apoyo necesario para el manejo de los cambios y desafíos emergentes.

Grupos de apoyo

Estos son generalmente útiles y de buen recibo por los heridos en el conflicto armado que reciben tratamiento. Con estos grupos se puede generar un espacio de intercambio en el que las reacciones de estrés puedan ser "normalizadas" (generalmente se trata de "reacciones normales ante una situación anormal"). Se puede dar y recibir educación, ofrecer apoyo y poner en práctica habilidades útiles para la superación del trauma. Se espera que los grupos fomenten un sentido de pertenencia para contener los sentimientos de soledad y aislamiento que frecuentemente se experimentan en estas situaciones.

Apoyo para los profesionales de salud

Además de asesorar al equipo médico quirúrgico y ofrecer educación directa, evaluación, tratamiento y terapia de grupo a los pacientes y a sus familias, los profesionales de salud mental, si están disponibles, pueden ofrecer valiosos servicios en el entrenamiento y apoyo emocional estructurado para los profesionales de los equipos de salud que atienden en estas situaciones.

Las experiencias en programas médicos militares y en situaciones postdesastre señalan de manera clara la importancia de brindar atención a los equipos de salud. Lo primero es asegurar que están poniendo en práctica estrategias de autocuidado. Por otra parte, es importante fomentar una cultura organizacional en la que la que los profesionales tomen descansos regulares, duerman el tiempo suficiente, reciban una alimentación balanceada y mantengan un contacto regular con sus colegas, seres queridos y amigos para soportar el trabajo con los sobrevivientes y sus familias.

Tratamiento de pacientes amputados

Aunque las heridas resultantes del conflicto producen un sinnúmero de emociones turbulentas y confusas, las necesidades de aquellas personas que sufren de amputaciones, son únicas. La amputación, la ceguera o la sordera producen pérdida de funciones corporales y son una agresión a la sensación psicológica de integridad y competencia del paciente.

Además de la pérdida de partes del cuerpo, muchas veces el paciente puede estar sufriendo simultáneamente otras lesiones y traumas psicológicos. El miedo a amenazas persistentes, el temor sobre el futuro y las reacciones a otras experiencias avasalladoras del pasado, contribuyen todas a la compleja situación a la que se tiene que enfrentar. Cualquiera de las circunstancias antes citadas afecta el equilibrio mental y cuando se combinan la pérdida de un miembro, ojo o parte del cuerpo, el trauma adicional puede ser excepcionalmente devastador.

El cuidado de un paciente amputado requiere un abordaje biopsicosocial. El esfuerzo clínico inicial está dirigido obviamente a la estabilización física. Sin embargo, la rehabilitación posterior se enfoca en la rehabilitación del individuo al mayor nivel de funcionamiento físico, psicológico, social y económico posible.

Para que sea exitoso, un abordaje de rehabilitación incluye al paciente, los médicos, las enfermeras, las terapeutas y los miembros de la familia trabajando juntos para lograr la rehabilitación integral del paciente. A medida que la lesión física mejora, la atención se debe focalizar en asegurar la reintegración adecuada a la sociedad.

Requerimientos básicos en los profesionales de salud:

- Capacidad de comunicarse con un amplio rango de personas.
- Tolerancia con comportamientos sintomáticos y expresiones afectivas fuertes (contención emocional).
- Capacidad de evaluación rápida de los pacientes.
- Habilidad para ofrecer cuidados a la medida según el momento, contexto y cultura.
- Capacidad de reconocer y dar respuesta a procesos de embotamiento emocional.
- Conocimiento de sus propias capacidades.
- Habilidad para dar información clara y concreta.
- Capacidad de auto cuidado.

Este apartado se enfoca en las necesidades emocionales únicas del paciente amputado.

El énfasis fundamental se debe dar en la labor de “normalizar” las reacciones emocionales, apoyar las defensas sanas y monitorear el desarrollo de posibles problemas y trastornos mentales, tanto durante la hospitalización como posterior a su alta. En esta labor, también es de mucha importancia la identificación posthospitalización de pacientes con riesgo o sintomáticos y su referencia para que reciban la atención adecuada.

Después de la presentación inicial al paciente, el médico realiza una evaluación en un ambiente seguro y privado. La entrevista se realiza de una manera no invasiva o

de confrontación. Se anima a que el paciente recuente, siguiendo su propio ritmo, la experiencia traumática con el fin último de ayudar a tejer e integrar conscientemente la experiencia sufrida dentro de una narración coherente. Rápidamente el médico fortalece los mecanismos defensivos utilizados por el paciente y “normaliza” sus respuestas, aclarando que “son reacciones normales ante una situación anormal”. Un ejemplo de un comentario que da apoyo a los mecanismos de defensa del paciente podría ser algo así: “es asombroso que a pesar de lo herido que estaba y con el dolor que sentía, fuera capaz de salir de las ruinas a conseguir ayuda”. Un ejemplo de comentario de “normalización” puede ser: “Es difícil imaginar que alguien no se pueda sentir muerto del miedo teniendo en cuenta todo lo que le tocó vivir”. Este proceso se repite regularmente en sesiones individuales y grupales. El uso efectivo de las defensas del paciente y las reacciones comportamentales sanas deben ser resaltadas y reforzadas cuando sea conveniente.

Aplicando estos principios, el médico tratante debe permitir al paciente mantener sus defensas psicológicas mientras le ofrece esperanza de que su tratamiento va a ser efectivo. Criticar las defensas del paciente puede generar que este vea al médico como hostil e intrusivo en vez de percibirlo como una persona que está ofreciendo ayuda. Durante las etapas iniciales de tratamiento, es vital, evitar confrontaciones y observaciones irrelevantes y enfocarse inicialmente en comentarios concretos relacionados con las heridas físicas, el tratamiento y el proceso de curación.

La alianza terapéutica y las interacciones terapéuticas



El papel de los profesionales:

- Permanecer calmados.
- Ser firmes e interactivos.
- Escuchar activa y empáticamente.
- Dar apoyo.
- Normalizar y validar las reacciones del sobreviviente.
- Identificar recursos disponibles.
- Evaluar factores estresantes.
- Respetar las creencias y valores individuales.
- Observar y evaluar factores estresantes en el ambiente.
- No juzgar.

La alianza terapéutica con el paciente es clave para el éxito de la respuesta al tratamiento. Está probado que cuando se desarrollan unas buenas relaciones terapéuticas, se tienen mayores probabilidades de que el paciente busque ayuda en la medida que surgen problemas, tanto durante la hospitalización como a su salida de la institución.

Continuando con el desarrollo de las buenas relaciones terapéuticas, los pacientes son animados para que cuenten las circunstancias del trauma de manera pormenorizada y se continúa reforzando positivamente su nivel de participación, su habilidad para describir las experiencias vividas y el comportamiento adecuado ante los eventos traumáticos, simultáneamente se le ayuda a reestructurar las distorsiones cognitivas.

Se deben reconocer los conflictos emocionales, poniendo en práctica la empatía (capacidad de “meterse en los zapatos del otro”) y brindar apoyo, con el objetivo específico de ayudar a construir una apreciación más fundamentada en la realidad de lo que aconteció en el evento traumático. Todo este abordaje terapéutico anima

a la aceptación positiva del proceso de tratamiento y rehabilitación, así como de una apreciación de su progreso clínico.

Facilitar la resiliencia y la recuperación:

- Fomentar pero no forzar la interacción social.
- Dar educación sobre respuestas al estrés, recuerdos traumáticos, afrontamiento, funcionamiento normal vs. anormal, factores de riesgo y servicios.
- Ofrecer intervenciones grupales y familiares.
- Fomentar el apoyo social natural.
- Observar después de la pérdida.

A medida que el tratamiento y proceso de rehabilitación continúan, los problemas se pueden incrementar en varias áreas. Los pacientes amputados frecuentemente muestran gran preocupación acerca de qué tanto y cómo cambiarán las relaciones con los familiares y amigos. La rabia es común y se expresa de muchas maneras. Los médicos deben ser capaces de tolerar y aceptar la rabia del paciente, reconociéndola como una expresión normal ante su situación y sus vivencias. A los pacientes se les debe ayudar a encontrar maneras sanas y efectivas para comunicar sus frustraciones, de tal manera que puedan manejar la situación, sin permitir que estas frustraciones interfieran con el proceso de tratamiento y rehabilitación.

Después del tratamiento, los pacientes amputados se sienten más cómodos con el manejo del miedo en relación con el impacto de la amputación sobre el funcionamiento sexual. Estos temores son particularmente entendibles teniendo en cuenta que muchos de los pacientes amputados son jóvenes y ya han establecido relaciones íntimas estables.

Por supuesto cada persona amputada enfrenta la tarea de recomponer un nuevo sentido del cuerpo y la integridad personal. La falta de confianza en la imagen corporal, bien sea por la amputación o el desfiguramiento, generalmente tienen un impacto importante en la autoestima y la autoconfianza y sobre la percepción de competencia sexual. La capacidad para manejar estos aspectos de manera abierta y sincera tranquiliza a los pacientes al mostrar que tales temas pueden ser discutidos y que se puede acceder a información valiosa sobre estos temas.

Cinco elementos esenciales:

- Del riesgo a la seguridad.
- Del miedo a la calma.
- De la pérdida a la comunicación.
- De la impotencia a la eficacia.
- Del desespero a la esperanza.

La salud mental que ofrecen los cirujanos, ortopedistas, médicos rehabilitadores físicos, enfermeras y terapeutas en general se torna cada vez más importante a través del proceso de rehabilitación.

Para los pacientes que mantienen resentimiento y rabia por la amputación, la transición a un uso efectivo de la prótesis puede ser más difícil. Sin embargo, la experiencia muestra la impresionante resiliencia emocional de muchas personas amputadas en el proceso de aceptación e incorporación activa de su prótesis y su uso. Esta es una respuesta sana en la que el paciente pone de sí tanto en lo físico como en lo mental.

La experiencia muestra que las personas amputadas desarrollan un fuerte apego y confianza con sus nuevos miembros artificiales, algunas veces con gran temor de que se puedan dañar.

Trabajo con las familias

Los pacientes amputados no pueden ser efectivamente tratados si no se entienden y manejan las necesidades de su familia. Los familiares y amigos, de manera comprensible, quieren pasar tiempo con la persona amputada y algunos permanecen en los cuartos del hospital día y noche. Las enfermeras han reconocido la importancia de involucrar a los miembros de la familia en el plan integral de tratamiento y rehabilitación.



Algunas veces aquellos familiares o amigos que tienen sentimientos de rabia o frustración relacionados con el trauma del paciente, pueden dirigir estas emociones hacia el equipo médico. Bajo tales circunstancias es importante reconocer y manejar estas emociones de manera que dichos sentimientos no se vuelvan un obstáculo para el tratamiento efectivo del paciente.

El equipo de salud se debe involucrar activamente en el apoyo a la familia y manejar rápidamente cualquier conflicto que surja.

En la medida que el plan de tratamiento y rehabilitación van progresando, se evidencia que las familias no están siempre preparadas para recibir nuevamente a la persona afectada por el trauma y afrontar sus lesiones y su situación de discapacidad.

Esto es particularmente cierto con los hijos de los pacientes. Igual que en otras circunstancias dolorosas, los adultos deben preparar a los niños y jóvenes para lo que van a observar. Frecuentemente las fantasías de los niños acerca de las heridas son peores que la realidad. Hablar con ellos sobre el tipo de lesión, la posibilidad de que visiten al paciente mientras este todavía permanece en el hospital de tal manera que el equipo médico esté presente para brindar asesoría y apoyo, que los niños puedan observar y conocer los materiales de curación y toda la parafernalia de prótesis, órtesis y ayudas, puede ayudar a los niños a entender e integrar la experiencia de una manera menos traumática.

Muchos pacientes amputados o desfigurados reconocen el impacto potencial que este hecho puede tener sobre sus propios hijos y generalmente están interesados en analizar la mejor forma de interactuar con ellos, particularmente cuando se encuentren de nuevo. El equipo médico debe analizar estos aspectos abiertamente y construir planes prácticos para evitar el malestar tanto de parte de los pacientes como de los niños y jóvenes.

Otras modalidades de tratamiento

El médico puede enseñar a los pacientes a utilizar técnicas de relajación que facilitan el control de sus respuestas emocionales. Tal control facilita la integración de las experiencias traumáticas y el proceso de rehabilitación general. Las técnicas de relajación pueden ayudar al paciente a dormir mejor y a disminuir la sensación de miembro fantasma. Las personas que han sido amputadas también pueden utilizar técnicas de imaginación como manera de visualizar el éxito en la rehabilitación.

Los abordajes psicoeducativos han probado ser muy valiosos para que los pacientes identifiquen las respuestas emocionales que están experimentando y reconozcan los signos de alarma que indican la necesidad de un tratamiento rápido e intensivo.

Si bien el equipo de salud trabaja fundamentalmente para “normalizar” más que para patologizar las respuestas emocionales, ciertos síntomas deben ser monitorizados. Los pacientes deben ser instruidos para identificar e informar problemas de conciliación del sueño, despertar en la noche y pesadillas.

De igual manera, teniendo en cuenta que la ansiedad y los síntomas depresivos iniciales son comunes y esperados después de una amputación traumática, los pacientes son instruidos para vigilar el empeoramiento de los síntomas y que busquen ayuda si esto ocurre.

Tratamiento:

Reducir o mejorar los síntomas o mejorar el funcionamiento a través de:

- Psicoterapia individual, familiar o grupal.
- Farmacoterapia.
- Hospitalización de corta o larga estancia.

La farmacoterapia es una modalidad importante de atención en los pacientes con trauma. Se han identificado los beneficios de bajas dosis de quetiapina (25-50 mgs) como un excelente sedante hipnótico que reduce la latencia del sueño y disminuye drásticamente las pesadillas cuando se usa, no se observa sedación en la mañana. Recordemos que la psicofarmacoterapia está indicada cuando se requiere manejar un trastorno mental diagnosticado. (ver cuadro de medicamentos esenciales, presentaciones y dosis recomendadas, al final del capítulo)

Aunque no es común, las personas que han sido amputadas pueden expresar ideación suicida como resultado de problemas de ajuste relacionados con la amputación o trastornos depresivos subyacentes. Por supuesto cuando se identifican tales síntomas se requiere una cuidadosa evaluación clínica para que el riesgo de autoagresión pueda ser determinado y se implemente el manejo apropiado.

Triage

- Realizar evaluaciones clínicas, utilizando métodos válidos y prácticos.
- Identificar individuos vulnerables y de alto riesgo.
- Dar atención de urgencia si es necesario.
- Remitir cuando esté indicado.

Las personas amputadas valoran y aprecian el interés de sus cuidadores y desarrollan una saludable y duradera relación terapéutica con los profesionales a cargo de su cuidado. Como parte del programa, se debe realizar seguimiento con contactos telefónicos periódicos y citas de control. Cuando la relación terapéutica se consolida durante la hospitalización, los pacientes amputados se sienten confortables con el contacto posterior a la hospitalización y muestran agradecimiento por el interés de parte del equipo de salud.

Estos contactos facilitan la detección de pacientes que están sufriendo un problema o trastorno mental y así pueden ser animadas a buscar ayuda y tratamiento si es necesario.

Alta del servicio

Un plan de tratamiento y rehabilitación de un paciente amputado no se considera completo mientras no se le de atención post hospitalaria que tenga en cuenta los aspectos de salud mental del paciente, de su familia y de su entorno académico o laboral.

Teniendo en cuenta que algunos pacientes amputados permanecen activos después de la rehabilitación pero otros buscan la pensión por invalidez, es necesario remitir estos casos a los servicios que pueden ofrecer el manejo adecuado de este tipo de situaciones.

Conclusiones

Brindar atención a los pacientes amputados es un proceso desafiante pero que tiene recompensas. Los pacientes amputados, igual que otros pacientes con trauma, se benefician de un enganche activo en el componente de salud mental para procurar la integración de la experiencia traumática y vigilar el desarrollo de posibles problemas y trastornos mentales.

Algunas consideraciones terapéuticas relacionadas con los pacientes amputados incluyen el impacto de la amputación en el futuro desarrollo y funcionamiento de las relaciones íntimas.. La efectiva incorporación y uso de las prótesis, órtesis y ayudas; todo lo relacionado con el alta médica, la discapacidad y el manejo de posibles beneficios laborales. El equipo de salud tiene la responsabilidad de apoyar a los pacientes amputados y sus familias en el manejo de todos estos aspectos así como cualquier otro que se pueda presentar en el campo de la salud mental.

En resumen:

- Esperar una recuperación normal (la resiliencia es la regla, no la excepción).
- Promover la recuperación normal.
- Asumir que los pacientes son competentes.
- Reconocer las fortalezas del paciente.
- Promover la resiliencia.
- Ayudar a los pacientes a manejar la experiencia traumática.

Trastorno de estrés postraumático en pacientes heridos en el conflicto armado



Estos pacientes pueden estar experimentando síntomas del TEP por múltiples razones, entre otras porque:

- Han presenciado o se han visto involucrados en enfrentamientos armados.
- Han sido testigos o víctimas de violencia sexual como actos de guerra.
- Han sufrido situaciones de este tipo acaecidas a familiares o seres queridos.
- Han sufrido en el pasado experiencias similares que exacerbaban las respuestas de estrés traumático.

Lo que los equipos de salud necesitan saber a cerca del TEP

Los pacientes quieren que el equipo de salud reconozca sus experiencias y respuestas al trauma.

Más del 90% de los pacientes indican que las experiencias traumáticas y las respuestas al trauma son importantes como parte de su atención integral en salud.

Más del 90% de las personas con trauma de guerra han experimentado al menos un evento traumático durante su vida. Muchos ya han experimentado varios.

La relación entre exposición al trauma y el incremento de la utilización de servicios de salud parece ser mediada por el diagnóstico de TEP.

Por lo tanto, los equipos de salud deben ser conscientes de los aspectos esenciales del TEP.

El acontecimiento traumático es re experimentado persistentemente a través de una o más de las siguientes formas:

- Recuerdos del acontecimiento, recurrentes e intrusivos, que provocan malestar y en los que se incluyen imágenes, pensamientos o percepciones. En los niños pequeños esto puede expresarse en juegos repetitivos donde aparecen temas o aspectos característicos del trauma sufrido.
- Sueños de carácter recurrente sobre el acontecimiento. En los niños puede haber sueños terroríficos de contenido irreconocible.
- La persona actúa o tiene la sensación de que el acontecimiento traumático está ocurriendo. Se incluyen la sensación de revivir la experiencia, ilusiones, alucinaciones y "flashbacks". Los niños pequeños pueden re escenificar el acontecimiento traumático específico.
- Malestar emocional intenso al exponerse a estímulos internos o externos que simbolizan o recuerdan algún aspecto del acontecimiento traumático.
- Respuestas fisiológicas al exponerse a estímulos internos o externos que simbolizan o recuerdan algún aspecto del acontecimiento traumático.
- Al reconocer un paciente con TEP y otros síntomas relacionados con trauma, los profesionales del equipo de salud pueden:
- Dar al paciente y a sus familiares material educativo que los ayude a entender que sus sentimientos están relacionados con la situación de conflicto armado y sus consecuencias.
- Validar el estrés del paciente y ayudarle a entender que sus sentimientos son comunes en esas circunstancias.
- Cuando sea apropiado, iniciar tratamiento del TEP o remitir a consulta con el equipo de salud mental.

Los problemas específicos de salud asociados con el TEP son variados y sugieren múltiples etiologías. Factores neurobiológicos, emocionales y comportamentales son sus probables explicaciones. Las investigaciones cada vez demuestran con mayor probabilidad que el TEP lleva a desregulación neurobiológica alterando el funcionamiento de las catecolaminas, los adrenocorticoides hipotálamo-hipofisarios, los opioides endógenos, la tiroides, el sistema inmune y los sistemas de neurotransmisores.

- La exposición al estrés traumático se asocia con un incremento en complicaciones del estado de salud, utilización de servicios de salud, morbilidad y mortalidad.

- El TEP es un mecanismo clave que conlleva la asociación entre trauma y mala salud física y mental.
- El TEP y la exposición a experiencias traumáticas están asociadas con una serie de comportamientos riesgosos para la salud tales como consumo de alcohol y drogas, prácticas sexuales riesgosas e ideas e intentos de suicidio.
- El TEP está asociado con el incremento del número de síntomas físicos.

Determine si el TEP puede ser manejado en el servicio médico quirúrgico y de qué manera

En la mayoría de casos, la atención en salud mental es posible en un servicio médico quirúrgico. De acuerdo con este abordaje, la psicoterapia breve, la psicoeducación y el tratamiento farmacológico son la primera línea de intervención.

Si el paciente no responde de manera adecuada a este nivel de intervención, requerirá de tratamiento especializado, por ejemplo en presencia de síntomas psicóticos o síntomas disociativos graves.

Procedimiento a seguir si el paciente muestra síntomas de TEP durante el examen médico.

El examen o los procedimientos médicos pueden causar que el paciente se sienta ansioso o con pánico. Las siguientes técnicas pueden ayudar en el manejo de los síntomas que se incrementan en los servicios médicos relacionados con trauma:

- Hablar calmadamente.
- Asegurar al paciente que las cosas van bien.
- Recordar al paciente que se encuentra en un lugar seguro y que su cuidado y bienestar son la máxima prioridad.
- Explicar los procedimientos médicos y preguntar al paciente si está de acuerdo con ellos.
- Si el paciente experimenta "flashbacks", recordarle que está en una institución de salud y orientar en tiempo y espacio.
- Ofrecer un vaso con agua, una prenda de vestir, un paño húmedo, cualquier cosa que haga que el paciente perciba su yo.

Recuerde que toda ayuda y comprensión de parte de los profesionales del equipo de salud pueden ayudar a reforzar una efectiva y positiva alianza terapéutica con el paciente.

Guía de comportamiento de los profesionales de salud

- Trabajar dentro de la estructura del sistema de salud.
- El ejemplo es una respuesta: mostrarse calmado, cortés, organizado y útil.
- Estar visible y disponible.
- Mantener la confidencialidad.
- Mantenerse dentro del ámbito de la experiencia y del rol asignado.
- Hacer remisiones adecuadas cuando se requieren conocimientos y experiencia adicional.
- Conocer y ser sensible a los aspectos culturales y de diversidad.
- Poner atención a las propias reacciones emocionales y físicas y practicar el auto cuidado.

Comportamientos que se deben evitar:

- No hacer suposiciones acerca de la experiencia o reacciones del paciente.
- No asumir que todos los pacientes están traumatizados mentalmente.
- No volver patológicas o etiquetar reacciones que muchas veces son normales.
- No hablar en tono condescendiente o sobreprotector.
- No asumir que todos los pacientes quieren hablar o necesitan hablar con el médico. Frecuentemente, la sola presencia física es una forma de ayudar a la persona para que se sienta segura y más capaz de afrontar la situación.
- No “interrogar” preguntando detalles de lo que sucedió.
- No hacer especulaciones y dar información que no esté comprobada o documentada.

Cuidados de los profesionales que atienden a pacientes heridos en el conflicto armado

Las experiencias de los pacientes con trauma físico afectan de gran manera a los cirujanos, ortopedistas, médicos de otras especialidades, enfermeras terapeutas y administradores de los servicios médico quirúrgicos. Los cuidados de estos pacientes pueden contribuir al estrés y al síndrome de “burnout” (agotamiento), de los profesionales de los equipos de salud.

La comprensión por parte de los profesionales de los equipos de salud sobre cómo sus sentimientos y percepciones contribuyen a las respuestas al trauma de los pacientes puede disminuir la cantidad de estrés y el síndrome de “burnout” (agotamiento) experimentado. Por otra parte, la respuesta de los clínicos a sus pacientes frecuentemente dependen de las experiencias previas y a su perfil de personalidad.

Trauma vicario



El trauma vicario es una experiencia contras transferencial que sufre el clínico como resultado de que la víctima vuelve a contar el trauma. Los clínicos que trabajan con víctimas de trauma frecuentemente experimentan una miríada de sentimientos contras transferenciales.

La respuesta del clínico al trauma afrontado por los pacientes puede afectar la alianza terapéutica y en últimas su efectividad profesional.

Los profesionales de los equipos de salud pueden estar afectados por las secuelas emocionales dolorosas o disruptivas en los meses o aún en los años después del trabajo con las víctimas de trauma. Las reacciones emocionales de los terapeutas que han trabajado con este tipo de pacientes incluyen, duelo rabia, horror e incapacidad para contener emociones intensas. Por otra parte, los clínicos que trabajan con pacientes que han sufrido el trauma extremo de la tortura, pueden ser más vulnerables a reacciones emocionales intensas.

Se han realizado estudios para entender las experiencias de enfermeras cuidando víctimas de trauma de guerra. Estas reportaron ansiedad y temor de lo que iban a ver y las enfermeras más jóvenes tenían miedo de no ser capaces de realizar su trabajo o actuar adecuadamente. También relataron sentimientos de frustración y culpa, especialmente si sus pacientes morían, e incapacidad para descansar y dormir, así como pesadillas después de cuidar pacientes con trauma.

“Burnout” (agotamiento)



El cuidado de pacientes con trauma por largos periodos, puede afectar a los integrantes del equipo de salud, produciendo el denominado síndrome de “burnout” (agotamiento). Se define el “burnout” como un estado de gran agotamiento físico, emocional y mental que resulta del intenso involucramiento con personas por largo periodo de tiempo y en el que se observa disminución de la memoria por los detalles relacionados con el trabajo y reacción a los desafíos con un incremento en la rigidez cognitiva en vez de la flexibilidad mental requerida.

Estrategias para prevenir el burnout:

- Mantener la colaboración y el trabajo en equipo.
- Fomentar las relaciones afectivas en el hogar.
- Hacer permanentes ajustes al estilo de vida.
- Vivir en armonía con los principios y valores personales.
- Desarrollar una actitud filosófica que incremente la esperanza y un razonable optimismo acerca del futuro personal.
- Velar por su propia seguridad.
- Aceptar ayuda cuando le es ofrecida.
- Mantenerse en comunicación con familiares y amigos.

Estas estrategias permiten que el médico tome alguna distancia de las tareas emocionalmente exigentes del día a día en el cuidado de los pacientes.

Los profesionales del equipo de salud deben ser instruido para que dispongan del tiempo suficiente para realizar actividades diferentes a las del servicio, aprender a practicar técnicas de respiración profunda, contracción muscular u otras técnicas de relajación que han probado ser efectivas, hacer buen uso del humor, evitar ser absorbido por noticias negativas y usar servicios de apoyo en salud mental si están disponibles.

Los integrantes de los equipos clínicos también pueden beneficiarse de las oportunidades para adquirir más conocimientos acerca de otros temas no relacionados directamente con la atención al trauma, potenciando el empleo de estilos de afrontamiento adecuados, observando posibles signos de depresión o ansiedad en ellos mismos y en sus colaboradores y pidiendo apoyo a los profesionales en salud mental cuando sea necesario.

Otra recomendación útil para el equipo de atención es salir con alguna frecuencia de los ambientes clínicos tradicionales para ver los progresos de los pacientes durante las sesiones de terapia física y terapia ocupacional. Estas visitas permiten a los integrantes de los equipos (especialmente a los de salas de cirugía y cuidados intensivos) ver

que los pacientes están mejor y que han desarrollado capacidades a pesar de las percepciones iniciales a veces poco optimistas.

Por otro lado, el análisis, por parte de los equipos de salud, acerca de las dinámicas de los pacientes y la respuesta de los miembros de la familia a estas situaciones estresantes, pueden ser muy útiles para los miembros del equipo y así poder poner las interacciones disfuncionales en perspectiva y mantener una actitud empática hacia el paciente. Los abordajes psicoeducativos también han sido útiles: realizar casos clínicos o reuniones de equipo sobre temas relacionados con el estrés, "burnout" y manejo de pacientes difíciles así mismo disponer de apoyo permanente por parte del equipo de salud mental.

Conclusiones

Los médicos que tratan pacientes con trauma secundario al conflicto armado están en riesgo de reacciones emocionales que si se dejan sin la atención adecuada, pueden llevar a estrés psicológico "burnout" y reducción de la eficiencia y efectividad clínica. Se recomienda la combinación de abordajes que sirven para desarrollar y mantener unas relaciones adecuadas con todos los miembros de los equipos terapéuticos. Las técnicas incluyen la atención de las respuestas emocionales de los pacientes y de los miembros del equipo a través una escucha atenta pero sin realizar juicios. Esto se puede hacer tanto a nivel individual como grupal.

El abordaje psicoeducativo ofrece información para lograr el autocuidado, la reducción del estrés y el reconocimiento del "burnout" en si mismo y en los demás.

Finalmente, se debe ayudar a los miembros del equipo a ganar perspectiva con respecto a su participación en el proceso terapéutico para que pueda ser más útil y la recomendación de observar los avances de los pacientes gravemente lesionados, en el uso de sus prótesis y en el restablecimiento de las funciones preexistentes que pueden dar un rejuvenecedor sentido y significado a la vida y a la labor profesional.

Cuando remitir a un profesional de salud mental:

- Incapacidad de realizar las actividades cotidianas.
- Incapacidad para tomar decisiones simples.
- Comportamientos rituales (comportamientos repetitivos, no productivos).
- Trastorno significativo de la memoria.
- Evitación o aislamiento extremo.
- Abuso de alcohol o drogas.
- Insinuaciones o conversaciones suicidas u homicidas.
- Alucinaciones.
- Paranoia.
- Desorientación en tiempo y lugar.
- Conductas regresivas graves.

Evaluación para trastorno de estrés postraumático (tep)

El TEP puede ser detectado con facilidad en los servicios médico quirúrgicos. Con solo tres respuestas positivas de cuatro que tiene el instrumento de evaluación, se logra un 85% de precisión en el diagnóstico (con 78% de sensibilidad y 87% de especificidad) e indica la necesidad de una investigación clínica adicional.

Instrumento

En su vida, usted ha tenido algún tipo de experiencias tan aterradoras, tan horribles, o que lo alteraron de tal forma que en el último mes usted:

1. ¿Ha tenido pesadillas o ha pensado al respecto cuando no quería hacerlo?
SI/ NO
2. ¿Ha tratado de no pensar sobre ello o cambió el camino que llevaba para evitar situaciones que le recuerden el hecho?
SI / NO
3. ¿Se encontraba siempre en guardia, prevenido, o se sobresaltaba fácilmente?
SI / NO
4. ¿Se sintió como embotado emocionalmente o ausente con respecto a otras personas, actividades, o al ambiente que lo rodea?
SI / NO

Self-reporting questionnaire-srq

Determinación de la puntuación

La puntuación se obtiene sumando el número de respuestas positivas. El cuestionario tiene varias partes: las primeras 20 preguntas se refieren a trastornos de leve o moderada intensidad, como depresión o ansiedad. Once o más respuestas positivas en este grupo determinan que el entrevistado tiene una alta probabilidad de sufrir enfermedad mental y por lo tanto se le considera un "caso". Una sola respuesta positiva a cualquiera de las preguntas 21 a 24 indica un posible caso de psicosis. La respuesta positiva a la pregunta 25 indica alta probabilidad de sufrir un trastorno convulsivo. Las preguntas 26 a 30 indican problemas relacionados con el alcohol; la respuesta positiva a una sola de ellas determina que el paciente tiene alto riesgo de sufrir alcoholismo. Cualquiera de estas posibilidades, o una combinación de las tres, indica que efectivamente se trata de un "caso".

SRQ

En el último año, usted:	SI	NO
1. ¿Tiene frecuentes dolores de cabeza?		
2. ¿Tiene mal apetito?		
3. ¿Duerme mal?		
4. ¿Se asusta con facilidad?		
5. ¿Sufre de temblor de manos?		
6. ¿Se siente nervioso, tenso o aburrido?		
7. ¿Sufre de mala digestión?		
8. ¿No puede pensar con claridad?		
9. ¿Se siente triste?		
10. ¿Llora usted con mucha frecuencia?		
11. ¿Tiene dificultad para disfrutar de sus actividades diarias?		
12. ¿Tiene dificultad para tomar decisiones?		

En el último año, usted:	SI	NO
13. ¿Tiene dificultad en hacer su trabajo? (¿Sufre usted con su trabajo?)		
14. ¿Es incapaz de desempeñar un papel útil en su vida?		
15. ¿Ha perdido interés en las cosas?		
16. ¿Siente que usted es una persona inútil?		
17. ¿Ha tenido la idea de acabar con su vida?		
18. ¿Se siente cansado todo el tiempo?		
19. ¿Tiene sensaciones desagradables en su estómago?		
20. ¿Se cansa con facilidad?		
21. ¿Siente usted que alguien ha tratado de herirlo en alguna forma?		
22. ¿Es usted una persona mucho más importante que lo que piensan los demás?		
23. ¿Ha notado interferencias o algo raro en sus pensamientos?		
24. ¿Oye voces sin saber de dónde vienen o que otras personas no pueden oír?		
25. ¿Ha tenido convulsiones, ataques o caídas al suelo, con movimientos de brazos y piernas; con mordeduras de la lengua o pérdida del conocimiento?		
26. ¿Alguna vez le ha parecido a su familia, sus amigos, su médico o a su sacerdote que usted estaba bebiendo demasiado licor?		
27. ¿Alguna vez ha querido dejar de beber, pero no ha podido?		
28. ¿Ha tenido alguna vez dificultades en el trabajo (o estudio) a causa de la bebida, como beber en el trabajo o en el colegio, o faltar a ellos?		
29. ¿Ha estado en riñas o lo han detenido estando borracho?		
30. ¿Le ha parecido alguna vez que usted bebía demasiado?		

CAGE

En el último año, usted:	SI	NO
1. ¿Ha sentido la necesidad de disminuir la cantidad de alcohol que toma?		
2. ¿Se ha sentido molesto porque le critican su manera de beber?		
3. ¿Se ha sentido alguna vez mal o culpable por su manera de beber?		
4. ¿Se ha tomado un trago o bebida alcohólica en la mañana para calmar los nervios o quitar el guayabo?		

- Si respondió afirmativamente a 3 o 4 preguntas es posible que el paciente tenga dependencia al alcohol.
- Si respondió que si a 1 o 2 preguntas es posible que el paciente tenga problemas relacionados con el alcohol (abuso):

WHO-5

Índice de bienestar (who well-being index)

Para las siguientes preguntas piensa como te has sentido las dos últimas semanas.

Durante las dos últimas semanas	Nunca	A veces	Muchas veces	Siempre
Me he sentido alegre y de buen ánimo				
Me he sentido tranquilo (a) y relajado (a)				
Me sentido activo (a) y con energía				
Me he levantado sintiéndome bien y descansado (a)				
Mi vida diaria ha tenido cosas interesantes para mí				

Forma de calificación

Durante las dos últimas semanas	Nunca	A veces	Muchas veces	Siempre
Me he sentido alegre y de buen ánimo	0	1	2	3
Me he sentido tranquilo (a) y relajado (a)	0	1	2	3
Me sentido activo (a) y con energía	0	1	2	3
Me he levantado sintiéndome bien y descansado (a)	0	1	2	3
Mi vida diaria ha tenido cosas interesantes para mí	0	1	2	3

- Puntuaciones entre cero (0) y quince (15). Puntuaciones inferiores a diez (10) sugieren síntomas depresivos con importancia clínica (Alta posibilidad de un episodio depresivo mayor).

Apgar familiar

Las preguntas son de gran ayuda para entender mejor su salud integral. Familia, se define como el o los individuos con quienes usted usualmente vive. Si usted vive solo o sola, su "familia" consiste en la (s) persona (s) con quien (es) usted tiene ahora los lazos emocionales más fuertes. Para cada pregunta marcar sólo una equis (X) la que parezca aplicar para usted durante los seis últimos meses.

El instrumento consta de 5 preguntas con 5 opciones de respuesta cada una, a modo de escala de Licker. El puntaje máximo a obtener es de 20/20 puntos; el puntaje obtenido por la familia permite clasificarla en 4 rangos de funcionamiento familiar: buen funcionamiento familiar, con puntajes entre 18 – 20; disfunción familiar leve, con puntajes entre 14 – 17; disfunción familiar moderada con puntajes entre 10 – 13 y disfunción familiar severa con puntajes de 9 o menos.

	Nunca	Casi Nunca	Algunas Veces	Casi Siempre	Siempre
Me siento satisfecho con la ayuda que recibo de mi familia cuando tengo algún problema y/o necesidad					
Me siento satisfecho con la forma en que mi familia habla de las cosas y comparte los problemas conmigo					
Me siento satisfecho con la forma como mi familia acepta y apoya mis deseos de emprender nuevas actividades					
Me siento satisfecho con la forma como mi familia expresa afecto y responde a mis emociones como rabia, tristeza o amor					
Me siento satisfecho con la manera como compartimos en mi familia: el tiempo para estar juntos, los espacios en la casa o el dinero					

Medicamentos esenciales para trastornos psicóticos

Clorpromazina

Dosis de inicio: 25-50 mg/día por vía oral.

Dosis terapéutica: 75-300 mg/día por vía oral, hasta 1 g diario en las psicosis agudas.

Para el control rápido de los síntomas psicóticos: 25 mg en inyección intramuscular, puede repetirse después de una hora si es necesario, las siguientes dosis deben ser de 25-50 mg por vía oral 3 veces al día. La clorpromazina inyectable no debe usarse por vía intravenosa.

Reacciones adversas frecuentes: acatisia, efectos extrapiramidales distónicos, efectos extrapiramidales parkinsonianos, discinesia tardía, distonía tardía, sequedad de boca, visión borrosa, estreñimiento, retención urinaria, congestión nasal, mareos, somnolencia, hipotensión ortostática, fotosensibilidad. La inyección intramuscular puede ser dolorosa y causar hipotensión y taquicardia.

Reacciones adversas graves: discrasias sanguíneas, agranulocitosis, leucopenia, trombopenia, ictericia colestática, síndrome neuroléptico maligno, íleo paralítico, priapismo, alteraciones en el electrocardiograma, incluida la prolongación del intervalo QT y torsades de pointes, crisis convulsivas.

LME de la OMS: comprimidos 100 mg; líquido oral 25 mg/5 ml; inyección 25 mg.

Flufenazina

Dosis de inicio: 2,5-10 mg/día por vía oral.

Dosis terapéutica: 10-20 mg/día por vía oral.

Preparaciones de acción prolongada para pacientes con cumplimiento terapéutico bajo: dosis de prueba de 12,5 mg por vía intramuscular y al cabo de 7 días de 12,5-25 mg por vía intramuscular cada 3-4 semanas. No exceder los 50 mg por vía intramuscular cada 3-4 semanas.

Reacciones adversas frecuentes: acatisia, efectos extrapiramidales distónicos, efectos extrapiramidales parkinsonianos, discinesia tardía, distonía tardía, sensación de sequedad de boca, visión borrosa, estreñimiento, retención urinaria, congestión nasal, mareos, somnolencia, hipotensión ortostática, fotosensibilidad.

Reacciones adversas graves: discrasias sanguíneas, agranulocitosis, leucopenia, trombopenia, ictericia colestática, síndrome neuroléptico maligno, íleo paralítico, priapismo, alteraciones en el electrocardiograma, incluida la prolongación del intervalo QT y torsades de pointes, crisis convulsivas, síndrome similar al lupus eritematoso sistémico, disfunción de los mecanismos de regulación de la temperatura.

LME de la OMS: inyección de acción prolongada 25 mg.

Haloperidol

Dosis de inicio: 2-5 mg/día por vía oral.

Dosis terapéutica: 4-10 mg/día por vía oral.

Para el control rápido de los síntomas psicóticos: 2 ó 5 mg por vía intramuscular, puede repetirse después de una hora si es necesario.

Preparaciones de acción prolongada para pacientes con cumplimiento terapéutico bajo: dosis de prueba de 25 mg por vía intramuscular y al cabo de 7 días de 50-150 mg por vía intramuscular cada 4 semanas.

Reacciones adversas frecuentes: acatisia, efectos extrapiramidales distónicos, efectos extrapiramidales parkinsonianos, visión borrosa, estreñimiento, transpiración reducida, sequedad de boca, congestión nasal, mareos, somnolencia, hipotensión ortostática, fotosensibilidad.

Reacciones adversas graves: discinesia tardía, distonía tardía, agranulocitosis, ictericia colestática, síndrome neuroléptico maligno, íleo paralítico, priapismo, alteraciones en el electrocardiograma, incluida la prolongación del intervalo QT y torsades de pointes, crisis convulsivas, síndrome similar al lupus eritematoso sistémico, disfunción de los mecanismos de regulación de la temperatura.

LME de la OMS: comprimidos 2 mg, comprimidos 5 mg; inyección: 5 mg.

Medicamentos esenciales para trastornos depresivos

Amitriptilina

Dosis de inicio: 50-75 mg/día por vía oral en dosis fraccionadas (o en dosis única por la noche).

Dosis terapéutica: 150-200 mg/día por vía oral.

Efectos adversos frecuentes: sequedad de boca, estreñimiento, retención urinaria, visión borrosa y trastornos de la acomodación, aumento de la presión intraocular, hipertermia, somnolencia y mayor apetito con aumento de peso, hipotensión ortostática, taquicardia, disfunción sexual.

Efectos adversos graves: cambios en el electrocardiograma, confusión o delirio, hiponatremia asociada a la secreción inadecuada de la hormona antidiurética,

neuropatía periférica, temblor, ataxia, disartria, convulsiones.
LME de la OMS: comprimidos: 25 mg.

Fluoxetina

Dosis de inicio: 10 mg/día por vía oral. Al cabo de una semana la dosis debe aumentarse a 20 mg/día.

Dosis terapéutica: 20-40 mg/día por vía oral. Puede pensarse en aumentar la dosis hasta 60 mg/día si no se observa mejoría al cabo de varias semanas.

Efectos adversos frecuentes: trastornos digestivos como náuseas, vómitos, dispepsia, estreñimiento, diarrea, anorexia, pérdida de peso, ansiedad, irritabilidad, nerviosismo, insomnio; cefalea, temblor, mareos, agitación, disfunción sexual.

Efectos adversos graves: convulsiones, alucinaciones, efectos extrapiramidales, despersonalización, ataques de pánico, hiponatremia asociada a la secreción inadecuada de la hormona antidiurética, trastornos hemorrágicos, cambios en el electrocardiograma.

LME de la OMS: cápsulas o comprimidos: 20 mg.

Medicamentos esenciales utilizados en los trastornos bipolares

Carbamazepina

Dosis de inicio: 200 mg/día por vía oral.

Dosis terapéutica: 400-600 mg/día por vía oral.

Efectos adversos frecuentes: mareos, somnolencia, ataxia, trastornos visuales, confusión, agitación, náuseas, vómitos, estreñimiento, leucopenia y otras alteraciones sanguíneas, exantema eritematoso, ictericia colestática, hepatitis.

Efectos adversos graves: Síndrome de Stevens-Johnson, necrólisis epidérmica tóxica, hiponatremia, agranulocitosis, trastornos de la conducción cardíaca, insuficiencia renal.

LME de la OMS: comprimidos 100 mg; comprimidos 200 mg.

Carbonato de litio

Dosis de inicio: 300 mg/día por vía oral, aumentando cada 5 a 7 días en función de las concentraciones plasmáticas.

Dosis terapéutica: 600-1200 mg/día por vía oral, según las concentraciones plasmáticas.

Efectos adversos frecuentes: trastornos gastrointestinales, temblor fino en las manos, sed, poliuria, acné, psoriasis, hipotiroidismo, leucocitosis, aumento de peso, hiperparatiroidismo e hipercalcemia.

Efectos adversos graves: náuseas, diarrea, debilidad muscular, somnolencia, ataxia, temblor grosero, fasciculaciones musculares, desorientación, insuficiencia renal, insuficiencia cardiovascular, convulsiones, coma.
LME de la OMS: cápsulas o comprimidos 300 mg.

Ácido valproico

Dosis de inicio: 500 mg/día por vía oral en dosis fraccionadas.

Dosis terapéutica: mg/día 1000-2000 por vía oral.

Efectos adversos frecuentes: náuseas, irritación gástrica, diarrea, aumento de peso, hiperamonemia, leucopenia, trombocitopenia, pérdida del cabello, somnolencia, confusión, ictericia, edema.

Efectos adversos graves: ataxia, temblor, vasculitis, alteraciones hepáticas, letargia, anemia, pancitopenia, pancreatitis.

LME de la OMS: comprimidos 200 mg; comprimidos 500 mg.

Medicamentos esenciales utilizados en la ansiedad generalizada y los trastornos del sueño

Diazepam

Dosis de inicio: 2-10 mg/día por vía oral.

Dosis terapéutica: 10-20 mg/día por vía oral.

Para el control rápido de los síntomas graves: 2-10 mg por vía intramuscular o intravenosa, puede repetirse a las 3-4 horas si es necesario.

Efectos adversos frecuentes: somnolencia, sedación, debilidad muscular. El diazepam puede afectar negativamente la forma de conducir de individuos sanos.

Efectos adversos graves: vértigo, cefalea, confusión, depresión, disartria, cambios en la libido, temblor, trastornos visuales, retención urinaria o incontinencia, alteraciones gastrointestinales, cambios en la salivación, amnesia. Algunos pacientes experimentan una excitación paradójica que puede conducir a hostilidad, agresión y desinhibición.

Rara vez se ha notificado ictericia, alteraciones sanguíneas o reacciones de hipersensibilidad. Las dosis elevadas y la administración parenteral producen esporádicamente depresión respiratoria e hipotensión.

LME de la OMS: comprimidos: 2 mg; comprimidos: 5 mg.

Medicamentos esenciales utilizados en los trastornos obsesivo-compulsivos y de pánico

Clomipramina

Dosis de inicio: 10-25 mg/día por vía oral.

Dosis terapéutica: 150-200 mg/día por vía oral.

Efectos adversos frecuentes: sequedad de boca, estreñimiento, retención urinaria, visión borrosa y trastornos de la acomodación, aumento de la presión intraocular, hipertermia, somnolencia y aumento del apetito con el consecuente aumento de peso. Los efectos adversos cardiovasculares pueden incluir hipotensión ortostática y taquicardia. Además se ha notificado cefalea, temblor y ataxia.

Efectos adversos graves: confusión o delirio, manía o hipomanía, trastornos conductuales, disfunción sexual, alteraciones de la glucemia, hiponatremia asociada a la secreción inadecuada de la hormona antidiurética.

LME de la OMS: cápsulas: 10 mg; cápsulas: 25 mg.

Medicamentos esenciales utilizados en la dependencia de los opioides

Clorhidrato de metadona

Dosis de inicio: La dosis inicial de metadona no debe ser superior a 20 mg por día y debe determinarse para cada paciente en función de la gravedad de la dependencia, el grado de tolerancia a los opioides, la utilización de otras sustancias psicotrópicas como las benzodiazepinas o el alcohol y también de otros factores clínicos pertinentes. Dosis terapéutica: Una vez demostrado que la dosis inicial se tolera bien, la dosis de metadona debe aumentarse gradualmente hasta que el paciente se encuentre bien y deje de consumir heroína u otros opioides ilícitos. Los incrementos deben evaluarse individualmente y en general no deben ser superiores a 10 mg cada pocos días. La dosis media de mantenimiento con metadona oscila entre 60 y 120 mg por día, a veces se requieren dosis mayores.

Efectos adversos: anorexia, náuseas, vómitos (en particular en las etapas iniciales), estreñimiento; euforia, alucinaciones, mareo, somnolencia, confusión, cefalea; sequedad de boca, espasmo de las vías urinarias o biliares; hipotensión, hipotensión ortostática, vértigo, bradicardia, taquicardia, palpitaciones, cefalea, sudoración, miosis, hipotermia; disminución de la libido; erupción cutánea, rubor facial, urticaria, prurito. Efectos adversos graves: depresión respiratoria.

LME de la OMS: Concentrado para líquido oral (polvo para concentrado oral):

clorhidrato de metadona 5 mg/ml, 10 mg/ml; Líquido oral: clorhidrato de metadona 5 mg/5 ml, 10 mg/5 ml.

Clorhidrato de buprenorfina

Dosis de inicio: 2-8 mg al día por vía sublingual. La dosis debe determinarse para cada paciente en función de la gravedad de la dependencia, el grado de tolerancia a los opioides, la presencia o ausencia de signos de abstinencia opioidea, el uso de otras sustancias psicotrópicas como las benzodiazepinas o el alcohol y también de otros factores pertinentes clínicos.

Dosis terapéutica: Para el tratamiento del estado de abstinencia opioidea se administran 4-32 mg al día por vía sublingual, con una reducción posterior de la dosis de 1-4 mg en 3 a 14 días. La dosis media de mantenimiento con buprenorfina debe ser de al menos 8 mg por día.

Efectos adversos: anorexia, náuseas, vómitos (en particular en etapas iniciales), estreñimiento; euforia, alucinaciones, mareo, somnolencia, confusión, cefalea; sequedad de boca, espasmo de las vías urinarias o biliares; hipotensión, hipotensión ortostática, vértigo, bradicardia, taquicardia, palpitaciones, cefalea, sudoración, miosis, hipotermia; disminución de la libido; erupción cutánea, rubor facial, urticaria, prurito. Efectos adversos graves: depresión respiratoria.

LME de la OMS: Comprimidos sublinguales: clorhidrato de buprenorfina 2 mg, 8 mg.

Bibliografía

1. Benedek, E.P. The silent scream: Countertransference reactions to victims. *American Journal of Social Psychiatry*, 4(3), 48-51. 1984.
2. Bryant, R.A., Harvey, A.C., Dang, S.T., Sackville, T., & Basten, C. Treatment of acute stress disorder: A comparison of cognitive-behavioral therapy and supportive counseling. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 66, 862-866. 1998.
3. Bryant, R.A., Sackville, T., Dang, S.T., Moulds, M., & Cuthrie, R. Treating acute stress disorder: An evaluation of cognitive behavior therapy and supportive counseling techniques. *American Journal of Psychiatry*, 156, 1780-1 786. 1999.
4. Danieli, Y. Confronting the unimaginable. Psychotherapists' reactions to victims of the Nazi Holocaust. In J. P. Wilson, Z. Harel, & B. Kahn (Eds.), *Human adaptation to extreme stress: From the Holocaust to Vietnam* (pp. 219-238). New York: Plenum. 1988.
5. Department of Veterans Affairs, National Center for Post-Traumatic Stress Disorder, *Iraq war clinician guide*, 2nd Edition, June 2004.
6. Fischman, Y. Psychotherapy with Latin American survivors of torture. In *treating Hispanic victims of violent trauma*. Symposium conducted at Peninsula Hospital, Burlingame, CA. 1984.
7. Fischman, Y., & Ross, 1. Group treatment of exiled survivors of torture. *American Journal of Orthopsychiatry*, 60, 135-142. 1990.
8. Fischman, Y. Interacting with trauma: Clinicians' responses to treating psychological after effects of political repression. *American Journal of Orthopsychiatry*, 61, 179-185. 1991.
9. Haslam, E.T., Risinger, D., Metcalfe, R., & Oswald, R.J. Rehabilitation of lower extremity amputees. *The Bulletin of the Tulane University Medical Facility*. 20, 23-28. 1960.
10. Lyon, E. Hospital staff reactions to accounts by survivors of childhood abuse. *American Journal of Orthopsychiatry*, 63, 410-416. 1993.
11. McCann, L., & Pearlman, L.A. Vicarious traumatization: A framework for understanding the psychological effects of working with victims. *Journal of Traumatic Stress*, 3, 131-149. 1990.
12. Mendelson, R.L., Burech, I.C., Polack, E.P., & Kappel, D.A. The psychological impact of traumatic amputations: A team approach: Physician, therapist, and psychologist. *Occupational Injuries*, 2, 577-583. 1986.
13. Riba, S., & Reches, H. When terror is routine: How Israeli nurses cope with multi-casualty terror. 2002.
14. Rothbaum, B.O., Meadows, E.A., Resick, P., & Foy, D.W. Cognitive-behavioral therapy. In E.B. Foa, T.M. Keane, & M.J. Friedman (Eds.), *Effective treatments for PTSD: Practice guidelines from the International Society for Traumatic Stress Studies* (pp. 60-83). New York: Guilford. 2000.
15. Ruzek, 1.1. & Zatzick, D.F. Ethical considerations in research participation among acutely injured trauma survivors: An empirical investigation. *General Hospital Psychiatry*, 22, 27-36. 2000.
16. Scurfield, R.M., & Tice, S. (1991). *Acute psycho-social intervention strategies with medical and psychiatric evacuees of "Operation Desert Storm" and their families*. Operation Desert Storm Clinician Packet. White River Junction, VT: National Center for PTSD. 2000.

17. Solite, W.M., & Solite, M.O. Beyond physician burnout: Keys to effective emotional management. *Journal of Medical Practice Management*, 18, 31 4-3 18. 2003. 670
18. Wain, H.I. Hypnosis on a consultation-liaison psychiatry service. *Psychosomatics*, 20, 678-689. 1979.
19. Wain, H.J., & Jaccard, J.T. Psychiatric intervention with medical and surgical patients of war. In R.J. Ursano & A.E. Norwood (Eds.), *Emotional aftermath of the Persian Gulf War: Veterans, families, communities, and nations* (pp. 41 5-442). Washington, DC: American Psychiatric Press. 1996.
20. World Health Organization. *Pharmacological treatment of mental disorders in primary health care*, 2009.

FUENTE: NIMH (ILUSTRACIONES DE DOMINIO PÚBLICO PARA EL TEMA DE SALUD MENTAL).



CICR



Libertad y Orden

**Ministerio de la Protección Social
República de Colombia**