

# Manejo del trauma prehospitalario

**Director del Equipo Editorial**

Víctor Leonel Bombón García



# MANEJO DEL TRAUMA PREHOSPITALARIO



# MANEJO DEL TRAUMA PREHOSPITALARIO



**Director del Equipo Editorial**

**Víctor Leonel Bombón García**

## Manejo del trauma prehospitalario

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente, por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquiera otro, sin la autorización previa por escrito al Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador (CIDE).

### DERECHOS RESERVADOS

Copyright © 2021

Centro de Investigación y Desarrollo Ecuador.

Cdla. Martina Mz. 1 V. 4

Guayaquil, Ecuador.

Tel.: 00593 4 2037524.

[http.: /www.cidecuador.org](http://www.cidecuador.org)

ISBN: 978-9942-844-53-8

Impreso y hecho en Ecuador

Dirección editorial CIDE: Lic. Pedro Naranjo B., MSc.

Coordinación técnica: Lic. María J. Delgado

Diseño gráfico: Lic. Danissa Colmenares

Diagramación: Lic. Alba Gil

Fecha de publicación: diciembre, 2021



Guayaquil – Ecuador

## AUTORES

Aguirre Estrella, Melany Lisette  
Andrade Bombón, Gissela Estefanía  
Andrade Mafla, Jaime Fernando  
Barriga Narváez, Leslie Solange  
Bombón García, Víctor Leonel  
Cabezas Mera, Fátima Nicole  
Castro Caballero, María Verónica  
Cazares Cadena, Baiter Renan  
Cevallos Teneda, Andrea Carolina  
Chasi Benavides, Kevin Gabriel  
Dávalos Barzola, Cindy Grace  
Delgado Ramos, César Andrés  
Egas Loor, Darío Javier  
Espinoza Barbosa, Jessica Amparo  
Garcés Jeréz, Katherine Elizabeyh  
González Romero, Mónica Andrea  
González Tinta, Karina Elizabeth  
Gualán Lozano, Amelia  
Hernández Baquero, Deysi Marilu  
Inga Huilca, Silvia Paulina  
Jarrin Jarrin, Wilson Rubén  
Jordán Bolaños, Aída Isabel  
Llumiluisa Shiguango, Álvaro Enrique  
Lozano Gualán, Ana Lucía  
Luzuriaga Morales, Álvaro Mauricio  
Mayorga Goyes, María Augusta  
Medina Bermúdez, Violeta Elizabeth  
Mera Morales, Paulina Vanessa  
Montalvo Páez, María Elena  
Morales Paredes, María José  
Narváez Taboada, Viviana Pamela  
Paredes Punina, Marianela Fernanda  
Portacio Navas, Jorge Eduardo  
Portero Montero, Nancy Guadalupe  
Ramos Jaramillo, Marcela Soledad  
Rea Castro, Gabriela  
Regalado Hualca, Teresa Paola  
Rosero Aguilar, Edison Andrés  
Santana Mera, Lorena Jazmín  
Tamaquiza Sillagana, María Guadalupe  
Tenezaca Quito, Karla Nathaly  
Torres Torres, Estefanía Carolina  
Vinueza Stacey, Nathaly Mishell  
Velecela Romero, Cinthya María  
Villacís Mayorga, Diana Mercedes  
Villacís Recalde, Richard Guillermo

Los traumas en los accidentes son frecuentes, nada mejor que un profesional bien capacitado atienda a las víctimas en el menor tiempo posible y con la mejor calidad humana.

**Los autores**

Este libro ha sido revisado por pares externos

### Catalogación en la fuente

Manejo del trauma prehospitalario / Director del Equipo Editorial  
Víctor Leonel Bombón García.. -- Ecuador: Editorial CIDE, 2021

620 p.: 21 x 29, 7 cm.

ISBN: 978-9942-844-53-8

1. Trauma prehospitalario 2. Medicina 3. Salud

CDU 620

## AGRADECIMIENTO

En especial a los estudiantes de la carrera de atención prehospitalaria por su valioso aporte en la conclusión del texto.

## DEDICATORIA

A cada uno de mis estudiantes y profesionales de la salud que de una u otra manera colaboraron para la culminación exitosa de esta obra.

**Víctor Leonel Bombón García**  
**Director del equipo editorial**

## CONTENIDO

### **Capítulo 1**

#### **Manejo del trauma prehospitalario**

Bombón García, Víctor Leonel

Egas Loor, Darío Javier

Santana Mera, Lorena Jazmín

Andrade Bombón, Gissela Estefanía

### **Capítulo 2**

#### **Prevención de lesiones**

González Romero, Mónica Andrea

Torres Torres, Estefanía Carolina

Tamaquiza Sillagana, María Guadalupe

### **Capítulo 3**

#### **La ciencia, el arte y la ética del cuidado prehospitalario**

Barriga Narváez, Leslie Solange

Aguirre Estrella, Melany Lisette

Luzuriaga Morales, Álvaro Mauricio

### **Capítulo 4**

#### **Fisiología de la vida y la muerte**

Portacio Navas, Jorge Eduardo

Morales Paredes, María José

Mayorga Goyes, María Augusta

**Capítulo 5**  
**Cinemática del trauma**

Andrade Mafla, Jaime Fernando  
González Tinta, Karina Elizabeth  
Ramos Jaramillo, Marcela Soledad

**Capítulo 6**  
**Evaluación de la escena**

Rea Castro, Gabriela  
Regalado Hualca, Teresa Paola  
Villacís Recalde, Richard Guillermo

**Capítulo 7**  
**Establecimiento de prioridades**

Gualán Lozano, Amelia  
Jordán Bolaños, Aída Isabel  
Llumiluisa Shiguango, Álvaro Enrique

**Capítulo 8**  
**Vía aérea y ventilación**

Inga Huilca, Silvia Paulina  
Delgado Ramos, César Andrés  
Espinoza Barbosa, Jessica Amparo

## **Capítulo 9**

### **Shock**

Castro Caballero, María Verónica  
Lozano Gualán, Ana Lucía  
Paredes Punina, Marianela Fernanda

## **Capítulo 10**

### **Trauma de cabeza**

Mera Morales, Paulina Vanessa  
Velecela Romero, Cinthya María  
Tenezaca Quito, Karla Nathaly  
Villacís Mayorga, Diana Mercedes

## **Capítulo 11**

### **Trauma vertebral**

Medina Bermúdez, Violeta Elizabeth  
Chasi Benavides, Kevin Gabriel  
Jarrin Jarrin, Wilson Rubén

## **Capítulo 12**

### **Trauma torácico**

Rosero Aguilar, Edison Andrés  
Montalvo Páez, María Elena  
Cabezas Mera, Fátima Nicole

## **Capítulo 13**

### **Trauma abdominal**

Garcés Jeréz, Katherine Elizabeyh  
Portero Montero, Nancy Guadalupe  
Dávalos Barzola, Cindy Grace

## **Capítulo 14**

### **Trauma musculoesquelético**

Bombón García, Víctor Leonel

Paredes Punina, Marianela Fernanda

Hernández Baquero, Deysi Marilú

## **Capítulo 15**

### **Principios dorados de la atención del trauma prehospitalario**

Cazares Cadena, Baiter Renan

Narváez Taboada, Viviana Pamela

Vinueza Stacey, Nathaly Mishell

Bombón García, Víctor Leonel

## **Capítulo 16**

### **Manejo del desastre**

Cevallos Teneda, Andrea Carolina

Bombón García, Víctor Leonel

Paredes Punina, Marianela Fernanda

## Introducción

El objetivo de esta guía no es otro que resumir de manera breve y concisa los pasos ideales que el profesional en atención prehospitalaria debe dar para una valoración y manejo de los pacientes propensos a traumas, se pretende que esta guía aborde la asistencia inicial, en el contexto de una intervención o incidente donde exista un alto nivel de amenaza en la que se vea involucrada la participación de los proveedores de atención prehospitalaria, ya que ha quedado demostrado que son los primeros en dar una respuesta y gestionar inicialmente tanto en sí mismo, como a las víctimas.

¿Cuál es el problema médico de este paciente? ¿Qué tratamiento necesita, qué tan rápido y qué secuencia?, esas son algunas de las preguntas que el personal del servicio de las urgencias médicas debe hacerse en cada escenario y las repuestas de éstas no siempre son obvias ya que hay que realizar una labor muy minuciosa para de esta manera asegurarse de que ninguna pista se pierda y administrar el tratamiento adecuado al paciente; todo esto se logra con un diagnóstico sistemático ofreciendo respuestas a las posibles situaciones en las que se pueden encontrar los proveedores.

Sin embargo, para una efectividad en el servicio se necesita de la organización y capacitación constante de los profesionales involucrados, pero también de un buen mantenimiento de los transportes y en general de tener la garantía de contar con los recursos suficientes para la atención adecuada del paciente hasta el momento de llevarla a una casa de salud asistencial.

# Capítulo 1

---

## Manejo del trauma prehospitalario

Bombón García, Víctor Leonel  
Egas Loor, Darío Javier  
Santana Mera, Lorena Jazmín  
Andrade Bombón, Gissela Estefanía



# Capítulo 1

## Manejo del trauma prehospitalario

### Objetivo del manejo del trauma prehospitalario

El manejo del trauma prehospitalario proporciona un entendimiento de la anatomía, la fisiología y la fisiopatología del trauma, la evaluación y el cuidado del paciente traumatizado mediante el método ABCDE y de las habilidades necesarias para proporcionar ese cuidado.

Los proveedores de atención prehospitalaria deben desarrollar y utilizar las habilidades del pensamiento crítico para tomar y llevar a cabo las decisiones que mejorarán la sobrevivencia del paciente traumatizado. El manejo del trauma prehospitalario como el PHTLS no entrena a los proveedores de atención prehospitalaria para que memoricen un método de “solución única”, en su lugar, enseña un entendimiento del cuidado del trauma y un pensamiento crítico. Los proveedores de atención prehospitalaria entienden que las bases del cuidado médico y las especificaciones de cada paciente varían según las circunstancias del momento. Entonces se podrá tomar decisiones únicas y exclusivas para cada paciente en particular que aseguran la mayor oportunidad de supervivencia, minimizando o eliminando riesgos o complicaciones futuras.

Los principios que debe poseer un prestador o proveedor de atención prehospitalaria es tener buenas bases del conocimiento científico, pensar críticamente y desarrollar habilidades técnicas apropiadas para dar un buen cuidado al paciente.

La probabilidad de sobrevivir de un paciente traumatizado que recibe un buen tratamiento de trauma, tanto en un contexto prehospitalario como en un hospitalario probablemente sea mayor que el de cualquier enfermo en estado crítico. El proveedor de atención prehospitalaria puede alargar el lapso de vida y los años productivos del paciente traumatizado y beneficiar a la sociedad en virtud del cuidado proporcionado.

## Nunca olvidar (perlas)

- Todo paciente está en paro hasta demostrar lo contrario.
- Todo paciente de trauma tiene lesión de cervicales hasta demostrar lo contrario.
- El estado del paciente es dinámico y se puede descompensar en cualquier momento.
- Nunca perder de vista al paciente ¿No estoy olvidando nada?
- ¿Cuál fue la causa del colapso del paciente?
- La vía aérea y ventilación tienen la máxima prioridad.
- RCP continuo a todo paciente en paro.
- Nunca subestimar a los pacientes con crisis convulsivas.
- Es más importante la clínica que cualquier equipo de monitorización.
- Siempre anticiparse a la descompensación. . (Médicas, 2010)

## Estadística

El trauma es la principal causa de muerte en las personas comprendidas de entre 1 y 44 años de edad. Más del 70% de las muertes se dan entre los 15 y 24 años siguiendo después los comprendidos entre 1 y 14 años.

El trauma continúa siendo la octava causa de muerte en los ancianos. Solamente en la quinta década de la vida las enfermedades de cáncer y del corazón compiten con el trauma como la principal causa de muerte. Cerca de 70 veces más, estadounidenses mueren cada año a causa de trauma contuso y penetrante en Estados Unidos de los que murieron anualmente en la guerra de Irak.

Los proveedores de atención prehospitalaria pueden con los pacientes traumatizados marcar la diferencia entre la vida y la muerte, entre la discapacidad temporal y la discapacidad de cuidado o permanente, entre una vida productiva y una vida dependiente de otra persona.

La siguiente información proviene de la Road Traffic Injuries Fact Sheet No. 358 de la World Health Organization (WHO):

- Las lesiones ocasionadas por el accidente de tránsito son un problema de salud pública, es la novena causa de muerte y la causa número uno de las muertes por trauma
- La mayoría de las lesiones ocasionadas por accidentes de tránsito afectan a las personas en países de bajos ingresos en especial hombres jóvenes y usuarios vulnerables de la carretera.
- En todo el mundo más de 5.8 millones de personas mueren cada año a causa del trauma, tanto intencional como no intencional. Mientras que los accidentes de tránsito son la causa más común de muerte, el suicidio (844 mil homicidio 600 mil) son segunda y tercera causa, respectivamente.

Como muestran con claridad estas estadísticas, el trauma es un problema mundial. Aunque los eventos específicos que llevan a las lesiones y a las muertes difieren de un país a otro, las consecuencias son las mismas.

Los proveedores de atención prehospitalaria tienen el deber con sus pacientes de prevenir lesiones, no solo tratarlas después de que ocurren. (NAEMT, 2016)

## **Registro de accidentes en el Ecuador**

En el Ecuador se registraron más de 30 mil accidentes de tránsito en 2016, 15,2% menos que en el 2015 cuando se registraron 35.706, según los últimos datos del Anuario de Transportes 2016 publicado por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC).

El anuario que se publica anualmente, recopila información de los registros administrativos de la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), Ferrocarriles del Ecuador (FEEP), Dirección General de Aviación Civil (DGAC) y la Subsecretaria de Puertos y Transporte Marítimo y Fluvial (SPTMF).

La provincia de Imbabura registra 69 accidentes de tránsito por cada mil vehículos, convirtiéndola en la provincia con mayor tasa de accidentes, el promedio nacional se encuentra en 15 siniestros por cada mil vehículos. Mientras que Galápagos, Orellana y Sucumbíos ocupan el último lugar con tres accidentes por cada mil vehículos, cada una.

La principal causa de accidentes de tránsito fue la impericia o imprudencia del conductor (51,9%), seguida del irrespeto a las señales de tránsito (13,4%) y en tercer lugar el exceso de velocidad (12,4%).

Del total de accidentes de tránsito registrados en el año 2016, los choques, atropellos y estrellamientos, representan el 75,5%.

El mes en el que registraron más accidentes fue enero con 3.044 casos, mientras que septiembre registra el menor número con 2.165.

En total en 2016 se registraron 23.425 víctimas de accidentes de tránsito, de ellas el 8,4% fallecieron.

A nivel internacional, Ecuador registra 15 accidentes de tránsito por cada mil vehículos, una cifra superior a la de México, igual a la de Colombia y menor a la de Chile y Perú que registran 18 y 16 accidentes por cada mil vehículos respectivamente.0...

## **Las fases del cuidado del trauma**

El trauma no es un accidente. Accidente es el surgimiento de causas desconocidas o causas desafortunadas por el descuido.

- Las muertes por trauma o lesiones son prevenibles.
- Los incidentes traumáticos se clasifican en dos categorías.
- Intencional.
- No intencional.
- Intencionales con el propósito de hacer daño, lastimar o matar.
- No intencional es el resultado de una acción no deliberada o accidental.
- El cuidado del trauma se divide en tres fases:
  - Preevento.
  - Evento.
  - Postevento.

## **Fase preevento**

Son las circunstancias previas que llevan a una lesión.

Aquí se encuentra la prevención como proveedores de atención prehospitalaria al educar al público. Implica un desarrollo en el nivel sociocultural que comprende los diferentes niveles educativos, concientizar del uso de los sistemas de sujeción en el vehículo, reducir el uso de armas y la resolución pacífica de conflictos y sobre todos los elementos que contribuyen a aumentar la incidencia de accidentalidad y agresividad que finalmente terminan en el trauma.

Otras maneras de evitar las muertes por trauma es el uso de cascos para los motociclistas, no conducir mientras se está intoxicado con alcohol, el uso de los asientos de seguridad para los niños en vehículos.

Otra responsabilidad más en esta fase por parte de los proveedores de atención prehospitalaria es una educación adecuada con información actualizada en prácticas médicas, además se debe revisar el equipo en la unidad en cada cambio de turno.

## **Fase del evento**

Momento del trauma real.

La consigna de un proveedor de atención prehospitalaria es primero "no hacer más daño". Como proveedor de salud debe ser responsable de sí mismo, de su compañero y de los pacientes mientras se encuentren en la ambulancia. Al igual debe ser responsable al momento de conducir, respetando las leyes, y emplear las medidas de protección personal disponibles.

## **Fase post evento**

Resultado del evento traumático, el peor resultado es la muerte.

El doctor Donald Trunkey, creó la distribución trimodal de las muertes por trauma de acuerdo al tiempo.

- Primera fase. - La muerte ocurre durante los primeros minutos después del incidente, estas muertes pueden ocurrir aun con la atención médica inmediata, la mejor forma de evitarlas es al prevenir lesiones.
- Segunda fase. - La muerte ocurre durante las primeras horas después del trauma, se puede prevenir con un buen cuidado prehospitalario y hospitalario.
- Tercera fase. - La muerte ocurre días o hasta semanas después del incidente, debido a fallas orgánicas múltiples.

El doctor Adams Cole definió la "Hora Dorada", el cual creyó que los pacientes que reciben un cuidado inmediato tienen una tasa de sobrevivencia más alta que quienes no la reciben. Esta mejora se debe al tratamiento rápido de hemorragias y mantener el funcionamiento de los órganos. Aquí la tarea del proveedor de atención prehospitalaria deberá mantener la oxigenación, perfusión y un transporte rápido.

Una de las responsabilidades más importantes del proveedor de atención prehospitalaria es pasar poco tiempo en la escena y apresurar el cuidado en el campo y el transporte del paciente.

La segunda responsabilidad es transportar al paciente a una instalación apropiada para el tipo de lesión que presenta el paciente o pacientes.

El proveedor tendrá un pensamiento crítico y considerará el tiempo de transportación a una instalación en particular y las capacidades de esta. Un centro de trauma que cuente con un cirujano todo el tiempo, un equipo de urgencias con experiencia en traumas puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte del paciente. (E.CAICEDO, 1998-2017)

## Breve historia del cuidado del trauma en los servicios médicos de urgencia en el mundo

La historia de la Atención Prehospitalaria es remota y podría decirse que se inicia con el primer transporte de un paciente a un servicio de atención en salud. Se dice que, en la época de los Zares de Rusia, el médico y un ayudante se trasladaban en una carreta por los campos de batalla y recogían los pacientes más graves para llevarlos a los servicios de atención en Salud.

En la guerra Napoleónica, los heridos de la batalla eran transportados en carretas tiradas de caballos o por hombres, siempre en la retaguardia como manera de proteger al personal médico del frente de batalla, es ahí donde aparece el término Ambulancia, de la raíz francesa “ambulant” que significa camina o deambula. Sin embargo, pasaron muchos años hasta que se comenzó a pensar en hacer tratamiento a pacientes mientras eran trasladados. (Rego, 2017)

### Periodo Larrey

**Figura 1**  
*Dominic Larrey*



*Nota. Tomado de (elsevier, 2014)*

Larrey diseñó unas carretas al cual llamó ambulancia voladora, para la recuperación oportuna de los guerreros lesionados en el campo de batalla e introdujo la premisa de que los individuos que trabajan en estas deberán estar entrenados en el cuidado médico para proporcionar la atención a los pacientes en la escena y en la ruta.

**Figura 2**

*La primera ambulancia tirada por caballos llamada la ambulancia voladora*



*Nota. Tomado de (Tes Z., 2014)*

Larrey dirigió el servicio de ambulancias durante la campaña napoleónica a Italia en 1797 y en 1798 organizó el servicio de salud para el ejército en Egipto. Fue aquí, que él usó animales para el transporte de los heridos e inventó una litera que podía ser adaptada para ser llevada encima de los camellos.

Fundó una escuela médica en Milán, Italia y fue cirujano de la Guardia Imperial Francesa en (1801). Sirvió en 26 campañas de las guerras napoleónicas desde 1805 hasta Waterloo en 1815. Mientras, practicó cerca de 200 amputaciones en el ambiente amargo y frío de Borodino, en Rusia, donde comprobó el valor del frío en las amputaciones.

Tiene además otros créditos científicos, fue el responsable de las dos primeras desarticulaciones exitosas de miembro inferior a la altura de la articulación de la cadera en 1803. Alentaba a los pacientes con fracturas de los miembros inferiores a

dejar la cama lo más pronto posible y fue probablemente el primero en reconocer que la conjuntivitis granular era contagiosa.

**Figura 3**

*Dominic Larrey atendiendo en las batallas*



*Nota. Tomado de (Tes, 2014)*

**Era Farrington**

**Figura 4**

*Doctor Farrington*



*Nota. Tomado de (nremt)*

Empezó en 1950, el doctor Farrington, el padre de los Servicios de Urgencias Médicas en Estados Unidos, estimuló el desarrollo de un cuidado prehospitario mejorando con su emblemático artículo: Muerte en la trinchera. A finales de la década de 1960, el doctor Farrington y otros líderes de la época, llevaron a Estados Unidos a la era moderna del servicio médico de urgencias y de la atención prehospitaria. El doctor Farrington se involucra de manera activa en todos los aspectos de cuidados de las ambulancias. Su trabajo como presidente de los comités que produjeron tres de los primeros documentos que establecían las bases del Servicio Médico de Urgencias.

Las lesiones por accidentes afectan cada parte del cuerpo humano, que van desde simples raspones y contusiones hasta lesiones complejas múltiples que involucran tejidos del cuerpo. Esto demanda una apreciación primaria eficiente e inteligente, además de cuidado sobre la base individual, antes de transportar.

- En 1797 Jean Dominique Larrey Diseña el TRIAGE y el transporte de heridos.
- En 1862 Jhon Letterman mejora el sistema con una ambulancia con un sargento a caballo y 2 camillas dentro del carruaje.
- En 1862 avance importante en la fijación de las fracturas femorales. Disminuye 70% la mortalidad en el traslado.
- En 1867 Jean Henry Dunant crea la Cruz Roja.
- En 1870 se usa por primera vez el medio aéreo.
- En 1910 primeras pruebas de traslado en aeroplano en Francia, luego de 800 metros el avión cae.
- En 1944 durante la segunda Guerra Mundial mejoran los sistemas de ambulancias.
- En 1951 Guerra de Corea se usan los helicópteros para evacuar los heridos del sitio de conflicto.
- En 1956 Safar y Elan perfeccionan las técnicas de reanimación.
- En 1959 desarrollo del primer desfibrilador.
- En 1959 el interés mundial de países como Francia, URSS, Alemania e Italia comienza a estructurar sus sistemas de Atención Prehospitaria. (Monez, 2014)

## La estrella de la vida

La estrella de la vida, según quiso representar su inventor, representa el tiempo que debemos emplear con un paciente siguiendo unos pasos establecidos, que deben durar 10 minutos. Esto significa que, si sumamos cada suceso que realizamos en cada punta de las seis que tiene la estrella en el orden establecido, como si miráramos las manecillas de un reloj, nos daríamos cuenta que dicha estrella representa la «hora dorada» del paciente.

Las seis puntas de la estrella de la vida, indican las seis tareas que han de realizar los proveedores de atención prehospitalaria siguiendo la cadena de supervivencia:

La primera punta es la llamada de emergencia hacia el despacho, oficina que canaliza los recursos, entendiéndose como dichos recursos a sanitarios, policías, bomberos, etc.

La segunda punta es la notificación al personal o recurso necesario para solventar la intervención.

La tercera punta es la respuesta temprana del personal que va de camino a atender la emergencia, urgencia o accidente.

La cuarta punta es el cuidado en el lugar de intervención que el proveedor de atención prehospitalaria brinda a los accidentados.

La quinta punta son los cuidados en el transporte de camino al hospital que el proveedor de atención prehospitalaria brinda al paciente en la ambulancia.

La sexta punta es el traslado al centro hospitalario útil según la patología del paciente, donde recibirá los cuidados definitivos. (Covelli P, 2006)

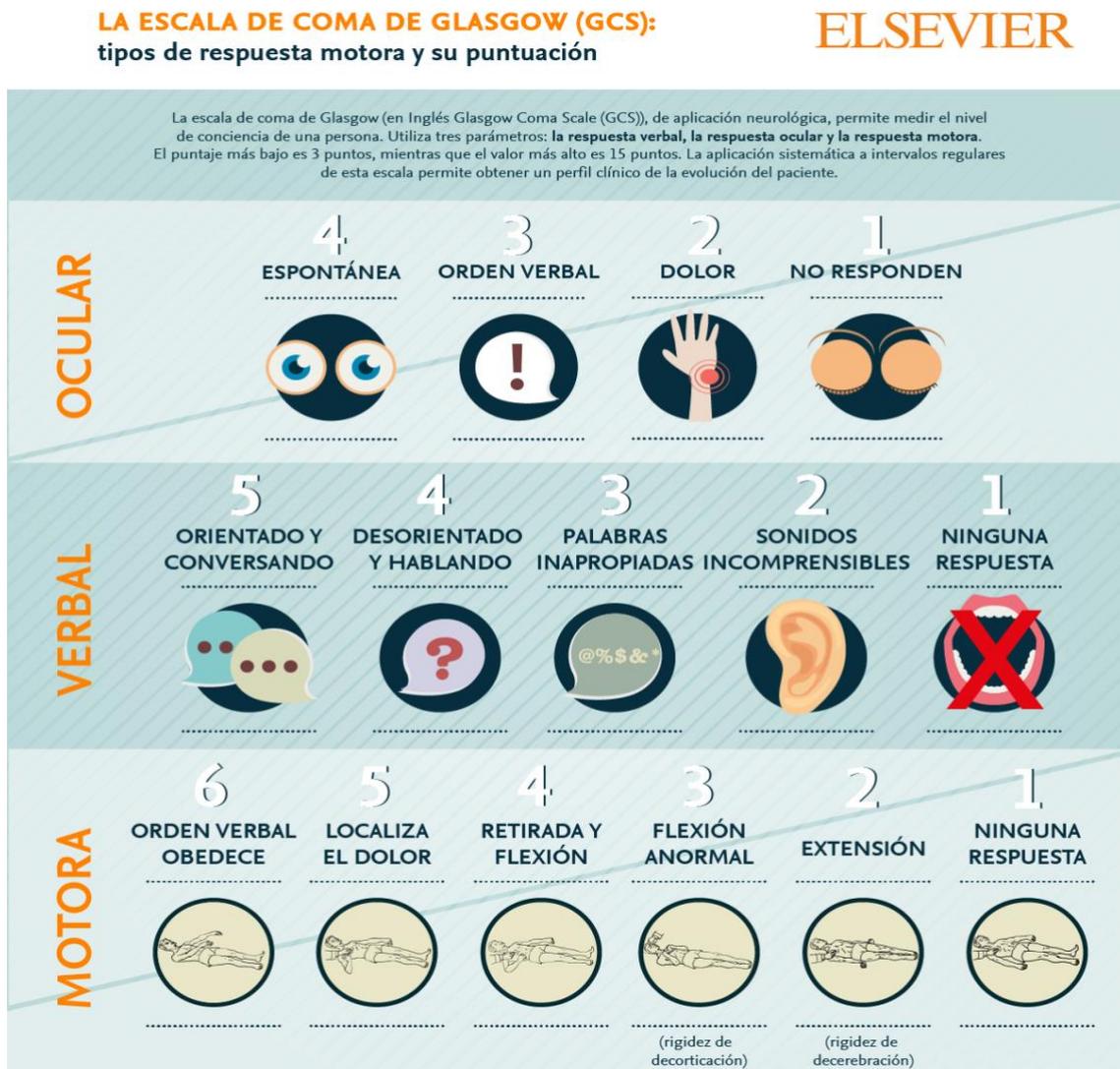
**Figura 5**  
*Estrella de la vida*



*Nota.* Tomado de (ZonaTes 2018)

La escala de Glasgow fue desarrollada por el Dr. Graham Teasdale y el Dr. Bryan J. Jennett en 1974 para proporcionar un método simple y fiable de registro y monitorización del nivel de conciencia en pacientes con una lesión cerebral aguda. Poco después de la descripción de la escala, a cada nivel de respuesta se le asignó un valor numérico, que podría ser comunicado de manera individual (O1, V2, M4, por ejemplo).

**Figura 6**  
*Escala de Glasgow*



Nota. Tomado de (Elsevier, 2017)

Pronto se sugirió la posibilidad de sumarlos, para obtener una única medida global (Glasgow Coma Score). Esta práctica puede resultar atractiva, pero lo cierto es que proporciona menos información que la descripción completa de las tres respuestas y, en caso de aumento o disminución del Score, no es posible identificar en qué parámetro de los evaluados la respuesta del paciente ha mejorado o empeorado. Según sus autores, los tres componentes deben ser monitorizados, registrados y comunicados por separado.

## Figura 7

*Dr. Graham Teasdale y el Dr. Bryan J. Jennett*



*Nota.* Tomado de *(Story)*

El uso de la escala fue promovido en 1980, cuando se recomienda para todo tipo de persona lesionada en la primera edición del ATLS (Advanced Trauma Life Support) y de nuevo en 1988, cuando la Federación Mundial de Sociedades de Neurocirugía (WFNS) lo utilizó en su escala de clasificación de pacientes con una hemorragia subaracnoidea. La escala, progresivamente ha ocupado un papel central en las guías clínicas y se ha convertido en un componente integral de los sistemas de puntuación para las víctimas de trauma o enfermedad grave.

## Manejo del trauma prehospitalario: perspectivas

### Soporte vital avanzado de trauma

Como ocurre con frecuencia en la vida, una experiencia personal causó los cambios de cuidado de urgencias que dieron como resultado, el nacimiento del curso de Soporte vital avanzado y con el paso del tiempo el PHTLS que inició en 1978, dos años después, que un avión se estrellada en Nebraska.

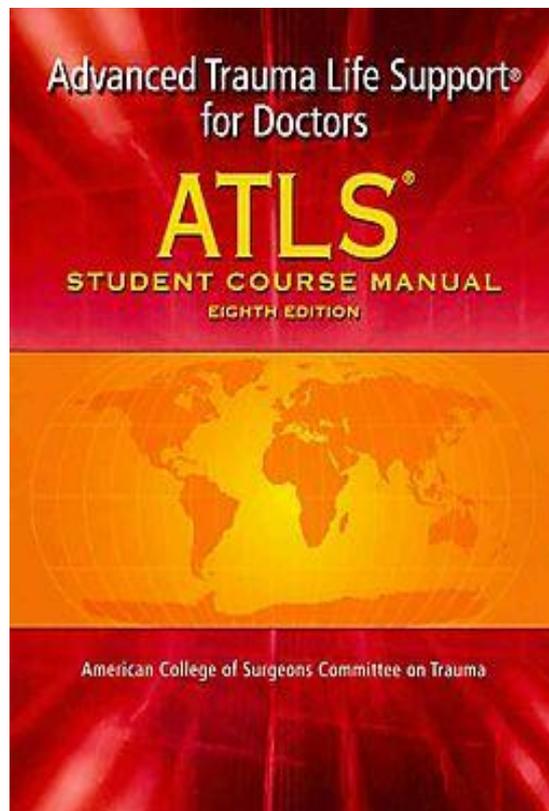
El piloto del avión era un cirujano ortopédico que iba con su esposa y dos hijos; la esposa del doctor murió de contado, el médico y sus dos hijos esperaron que llegara la ayuda, pero nunca pasó. Después de 8 horas, el doctor caminó aproximadamente un kilómetro hasta que llegó a una carretera y le hizo señas a un auto con el que fue al lugar del accidente para llevar a sus hijos al hospital más cercanos. Pero al llegar ahí, se dieron cuenta que el hospital estaba cerrado, la enfermera de turno llamó a dos practicantes generales de una zona granjera, después de examinar a los niños, uno de los doctores lo cargó de los hombros y de las rodillas hasta la sala de rayos X, y estos no reflejaron trauma en el cráneo.

Los doctores y el personal de este pequeño hospital rural, tuvieron poca o ninguna preparación para evaluar múltiples pacientes con lesiones traumáticas.

En los años siguientes, el cirujano ortopédico y sus colegas decidieron que los médicos necesitaban estar entrenados de una manera sistemática sobre cómo tratar pacientes traumatizados. Acordaron utilizar un formato parecido al Soporte Vital Cardiovascular Avanzado y le llamaron Soporte Vital Avanzado de Trauma. El propósito original del curso era entrenar a médicos que no atendían a pacientes politraumatizados de forma continua, pero después se ha demostrado que es el método ideal de evaluación y tratamiento inicial de estos pacientes, tanto en hospitales rurales o de ciudad, como en los centros de traumatología más modernos y sofisticados.

Se creó un temario y se lo organizó de una manera lógica y se desarrolló la metodología “trato a medida que avanzó” y también del ACB. En 1978 el prototipo de ATLS se probó en el campo de Auburn Nebraska con la ayuda de muchos cirujanos.

**Figura 8**  
*ATLS*

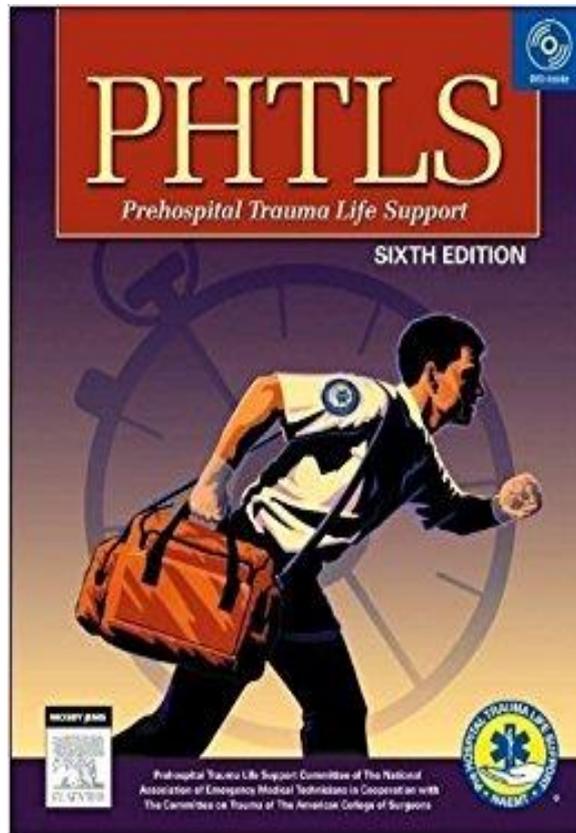


*Nota.* Tomado de (*ATLS*)

Desde ese primer curso de ATLS en Auburn Nebraska han pasado más de tres décadas y el ATLS continúa dirigiéndose y creciendo; en la actualidad participan 44 países y más de 400.000 médicos en todo el mundo, han recibido esta formación. Además, este programa proporciona un lenguaje común para todos los que atienden al paciente politraumatizado (Jover, 2006).

## PHTLS

Figura 9  
*PHTLS*



*Nota.* Tomado de (*PHTLS*)

En 1958 el doctor Farrington convenció al Chicago Fire Department, que los bomberos deberían estar entrenados para manejar pacientes de urgencias. Al trabajar con el doctor San Banks, el doctor Farrington inició el programa de entrenamiento en trauma. Los principios del trauma descritos en el trabajo del doctor Farrington forman parte importante del núcleo del PHTLS.

El doctor Norman E. McSwain sabía que el ATLS tendría un profundo efecto en el resultado de los pacientes traumatizados. Además, él tenía un fuerte sentimiento de que podría tener un efecto mucho mayor al llevar este tipo de entrenamiento crítico a los proveedores del cuidado prehospitalario. Como profesor de cirugía de la Tulane University School of Medicine en Nueva Orleans, el doctor McSwain obtuvo

el apoyo de la Universidad para formar el borrador del programa de estudios de lo que se convirtió en Soporte Vital Avanzado de Trauma Prehospitalario (PHTLS).

Con este borrador en 1983, se estableció un comité para el PHTLS. Este comité continuó terminando el currículum y más tarde, ese mismo año se llevaron a cabo varios cursos pilotos en Lafayette y Nueva Orleans.

Richard W. Vomacka, fue parte de la fuerza de tarea que desarrolló el curso inicial de PHTLS, también trabajó en el primer curso internacional del PHTLS. Los primeros cursos del PHTLS se enfocaron en intervenciones con el ALS en pacientes traumatizados en el campo. En 1986 se incluyó un acuerdo que incluía el SVB; el curso creció de forma exponencial empezando con unos cuantos profesores entusiastas, las primeras docenas, luego los cientos y ahora los miles de proveedores del cuidado prehospitalario que participan cada año en los cursos de PHTLS en todo el mundo.

El PHTLS ha sido concebido y estructurado de forma que, permita que los miembros del personal sanitario prehospitalario con distintos niveles de formación académica, puedan asistir juntos al curso con el objetivo de desarrollar las capacidades de trabajo en equipo. Su método de enseñanza supuso una revolución que estandarizó la evaluación y manejo del paciente politraumatizado en medio intrahospitalario. (prehospitalaria, 2018)

## **Evolución del servicio prehospitalario en el Ecuador**

### **Figura 1**

*Primer instituto en el Ecuador en consolidarse como instituto de servicio de urgencias*



*Nota. Tomado de (cruzrojainstituto)*

Los servicios prehospitalarios inician sus operaciones en el Ecuador por iniciativa de organizaciones humanitarias como la Cruz Roja Ecuatoriana, la Cruz Amarilla –ya desaparecida-, el movimiento Scout del Ecuador y la Defensa Civil, quienes, con voluntarios, ofrecían asistencia de forma continua, intermitente o como parte de los dispositivos de seguridad preventivos en eventos masivos. La Cruz Roja institucionaliza esta prestación en 1998 con el Servicio de Ambulancias y Atención Prehospitalaria, convirtiéndose en el principal proveedor de este tipo de servicios en los primeros años de este siglo, sobre todo en la capital.

Posteriormente redujo su rol, pero sin llegar a desaparecer del sistema. El Municipio del Distrito Metropolitano de Quito, creó la Dirección de Emergencias 9-1-1 con lo cual el Estado, por lo menos en dicha ciudad, empieza a asumir esta función.

De forma progresiva desde hace varios años, los Cuerpos de Bomberos en la mayoría de ciudades, han empezado a atender las urgencias y emergencias médicas con recursos humanos y materiales propios, con el objetivo de llenar ese vacío asistencial existente sobre todo en las ciudades más pequeñas sin que la ley les faculte para ello.

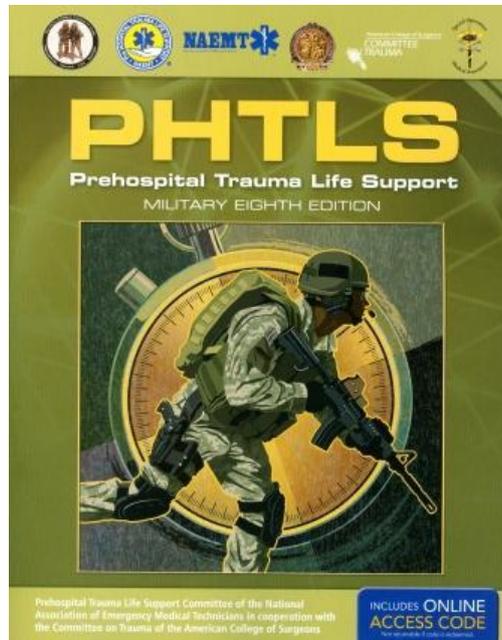
La tendencia se consolidó en la ciudad de Quito en el año 2007, cuando su Municipio decidió eliminar la Dirección de Emergencias 9-1-1 y el trasladar su equipamiento y personal al Cuerpo de Bomberos de la ciudad. El 30 de diciembre de 2011, mediante el Decreto Ejecutivo 988 se crea el Sistema Integrado de Seguridad ECU-911 para integrar a los diversos actores responsables de la seguridad pública, entre ellos el Ministerio de Salud, y se establece de manera definitiva un único número de emergencias para todo el país, el 911.

Varios centros de educación superior, crearon carreras profesionales en atención de emergencias médicas, cuyos egresados se denominan en forma genérica paramédicos, lo que marcaría una tendencia hacia el modelo “recoger y correr”. (medicas, 2014)

## PHTLS en el ejército

### Figura 2

*PHTLS edición militar*



*Nota.* Tomado de (*fire-police-ems*)

A principio de 1988, el Ejército de Estados Unidos se enfocó de manera audaz en entrenar a sus médicos de combate en técnicas como traumas, hemorragias, inmovilización, etc.

En coordinación con el (DMRTI) el Instituto de Entrenamiento de Preparación Médica de Defensa, estandarizan el entrenamiento en combate y entrenan a más de 58 000 soldados.

A fin de atender las necesidades de los militares en el campo, se agrega un capítulo destinado al ejército para tratar lesiones relacionadas con el combate.

En el 2005, se crea la edición militar en colaboración con el Comité de Combate Táctico de Atención de Víctimas de la Junta de Salud de Defensa o (CTCCDHB) y el Departamento de Defensa (DOD).

## Entrenamiento mejorado

El cuerpo médico del Ejército de Estados Unidos decidió actualizar la formación de todos los médicos actuales y nuevos de vuelo a paramédicos y también agregar un curso de EMT Paramédico en transporte de cuidado crítico. El programa da inicio en la formación en el 2012.

El personal parte con una formación básica y portan el equipo necesario para la atención prehospitalaria. En 27 semanas tienen la formación de paramédico en un centro de salud aumentando la capacidad de entrenamiento y su plan de estudio.

El Ejército también busca mejorar la documentación, a medida que los nuevos médicos de vuelo tratan a los pacientes. La historia clínica del paciente, documentará toda la atención que le han dado los médicos de vuelo para el personal médico que trate al paciente horas o días después.

Los médicos de vuelo del Ejército de Estados Unidos, tienen una larga historia por cuidar a los enfermos y heridos en algunas de las circunstancias más difíciles que se pudieran imaginar. Las lecciones aprendidas de las guerras de Irak y Afganistán, han encontrado su lugar en la medicina civil de emergencias, y la atención avanzada prehospitalaria civil ha encontrado un lugar en el ejército (WORLD, Marzo 2015).

El padre del PHTLS es el Dr. McSwain, permanece como base en el entrenamiento vital y contribuye al conocimiento y experiencias para el mundo.

En la primera reunión de Pan-European PHTLS ayudó a que investigadores y profesionales, determinen los estándares del cuidado del trauma.

## Referencias

Caicedo, E. (1998-2017). *Atención prehospitalaria y transporte del paciente politraumatizado*. <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/cirugia/vc-083/transporte-paciente-politraumatizado/>

- Covelli P., E. A. (2006). *Historia de la estrella de la vida*. <https://www.socorrismo.org.ar>
- Ecuador en cifras. (12 de 10 de 2017). *Ecuador en cifras*. Recuperado el 24 de 04 de 2018, de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/el-numero-de-accidentes-de-transito-en-ecuador-se-redujo-en-un-152-en-el-2016/>
- Guía prehospitalaria. (2018). *Historia del PHTLS*. <http://www.guiaprehospitalaria.com/2014/11/historia-de-phtls.html?m=0>
- Jover, J. M. (2006). *ATLS 25 años de experiencia*. <http://m.elsevier.es/es-revista-cirurgia-espanola-36-articulo-atls-25-anos-experiencia-13095419>
- Médicas, F. D. (2010). *Formación de técnicos en urgencias médicas*. <http://tumbasico.activo.mx/t23-historia-aph>
- Medicas, R. D. (diciembre de 2014). *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas*. <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/medicina/article/viewFile/897/796>
- Monez, D. L. (2014). *S.O.S Ambulancias Puebla A.C.* <http://www.sosambulancias.mx/nosotros-sos/articulos-sos-ambulancias/listado-articulos-sos-ambulancias/113-historia-del-sistema-pre-hospitalario-a-nivel-mundial>
- NAEMT, N. A. (2016). *PHTLS Soporte Vital de Trauma Prehospitalario* (8° ed.). Jone & Baetlett Learning.
- Rego, A. (23 de octubre de 2017). papiro de Edwin smith. Obtenido de <http://araceliregolodos.blogspot.com/2017/10/el-papiro-de-ebersla-antigua-%20medicina.html>
- WORLD, E. (Marzo 2015). *Entrenamiento médico militar*. [http://epub.southcomm.com/ems/EMSSpanish\\_Issue1/pubData/source/EMS-Spanish\\_Issue1.pdf](http://epub.southcomm.com/ems/EMSSpanish_Issue1/pubData/source/EMS-Spanish_Issue1.pdf)

# Capítulo 2

---

## Prevención de lesiones

González Romero, Mónica Andrea  
Torres Torres, Estefanía Carolina  
Tamaquiza Sillagana, María Guadalupe



## Capítulo 2

### Prevención de lesiones

La incidencia de muertes y discapacidades por lesiones son un problema general, a consecuencia de esto, cerca de 5 millones de personas murieron en el 2010.

A nivel mundial, cada 5 minutos mueren personas a causa de lesiones traumáticas. Para esto los proveedores de atención prehospitalaria deben ser eficientes y efectivos en el manejo de las lesiones, sin embargo, el método más eficiente y efectivo para combatir las lesiones es la prevención de los mismos. A pesar de ello, miles de trabajadores del Servicio Médico de Emergencia (SEM) son lesionados en su trabajo cada año.

Se estima que 10% de los empleados del SEM pierden de trabajar en un día cualquiera debido a las lesiones o traumatismos sufridos en el trabajo. Las rutinas diarias de los TUMs y paramédicos—levantar camillas, arrodillarse junto al paciente, realizar compresiones en la (resucitación cardiopulmonar) RCP—involucran movimientos repetitivos que pueden lesionar el cuerpo, especialmente la espalda, rodillas, hombros y cuello.

La principal causa de lesiones en el SEM, el levantamiento de un paciente, es un componente crítico del trabajo (NAEMT, 2015, p.15).

#### Conceptos de lesión

##### Lesión

Es el evento dañino que surge de la liberación de algunas formas específicas de energía física o barreras hacia el flujo normal de la energía.

La energía existe en 5 formas físicas:

- Energía mecánica: cuando un objeto es contenido, cuando está en movimiento (causa más común de una lesión).

- Energía química: cuando la interacción de un químico con el tejido humano.
- Energía térmica: cuando se da el incremento de la temperatura y calor.
- Energía radioactiva: es una onda electromagnética que produce quemaduras.
- Energía eléctrica: es el resultado del movimiento de los electrones entre dos puntos causa daño en la piel, nervios y los vasos sanguíneos.

## **Energía fuera de control**

En situaciones naturales o normales la energía está bajo control, pero puede salirse de control ya sea por una falta de habilidad de una persona de mantener el control de la energía o el aumento de la energía (NAEMT, 2015, p. 16)

Existen 3 situaciones que causan la liberación no controlada de la energía.

- Dificultad de la tarea: La habilidad de repente excede el desempeño del individuo.
- Nivel del desempeño cae: El desempeño cae por debajo de las demandas de la tarea.
- Ambos factores cambian de forma simultánea.

## **La lesión como enfermedad**

Una enfermedad está descrita por 3 factores (triada epidemiológica): 1. Un agente que la causa; 2. Un huésped en el que el agente pueda residir; 3. Ambiente adecuado donde el agente y el huésped puedan convivir (NAEMT, 2015, p. 16)

Apenas desde la década de los 80, se demostró que una lesión es muy similar ya que también posee la triada epidemiológica (Figura 1).

- Existencia de un huésped.
- Existencia de un agente (energía).
- Huésped y agente conviven en un ambiente que les permita interactuar a los dos.

**Figura 1**  
*Triada epidemiológica*



*Nota.* Tomado de (Erika Pierluisi, 2013)

### **Matriz de Haddon**

El doctor William J. Haddon se le considera padre de la ciencia de la prevención de lesiones el reconoció que la lesión puede dividirse en las siguientes tres fases temporales:

- Preevento: antes de las lesiones.
- Evento: el punto que se libera la energía.
- Posevento: la consecuencia de la lesión. (NAEMT, 2015, p. 17)

Haddon creó una matriz de 9 celdas la cual sirve para representar gráficamente los eventos o acciones que incrementa o disminuyen las probabilidades de que ocurra una lesión.

Los programas de salud pública han adoptado la terminología de la prevención primaria, secundaria y terciaria:

- Prevención primaria: evitar las lesiones antes de que ocurran.
- Prevención secundaria: prevenir la progresión de una lesión.
- Prevención terciaria: minimizar la probabilidad de muerte y discapacidad.

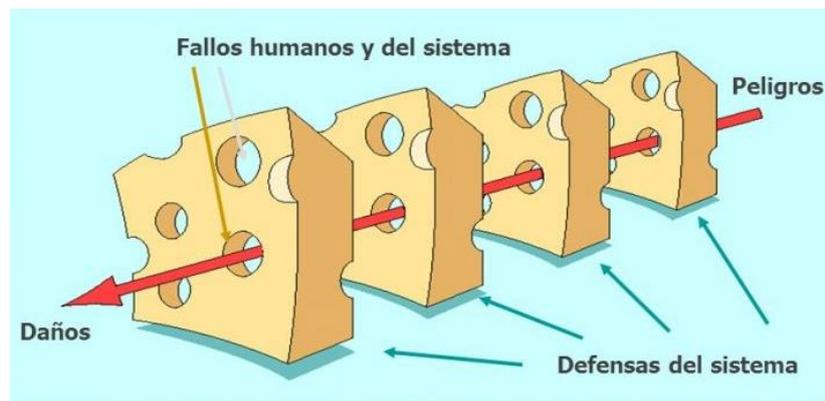
## Modelo del queso suizo

El psicólogo James Reason, propuso otra manera de pensar de como ocurren los accidentes, el comparó con un queso suizo (Figura 1).

En toda situación existente un peligro que tiene el potencial de causar una lesión o permitir que suceda un error. (NAEMT, 2015, p.18).

### *Figura 2*

Modelo del queso suizo



*Nota.* Reason, J, Human error: models and managemet.32, p.768

## Tipos de lesiones

Un método común para subclasificar las lesiones se basa en la intencionales y no intencionales.

- Intencionales: Se asocia por lo regular con un acto de violencia interpersonal o autoinfligida.
- No intencionales: Recibe el nombre de accidentes.

## **Alcance del problema**

La muerte por lesiones es el mayor problema de salud en todo el mundo, origina más de 14 mil muertes diariamente con accidentes de tránsito que dan cuenta de cerca de 1.3 millones.

En el Ecuador la segunda causa de muerte en el 2016 en hombres fue la de accidentes de tránsito (INEC, 2016). Las lesiones siempre han sido una amenaza para el bienestar público por lo tanto la sociedad hace un llamado a todos los segmentos de la comunidad médica para que incrementen sus actividades de prevención (NAEMT, 2015, p. 18).

## **Lesiones del personal del S.M.U.**

Citando el significado de lesión de Jones E. “La palabra lesión deriva del latín injuria que significa un error. Aplicado a heridas tanto físicas como psicológicas (...)” (Jones, 2018, p. 67).

Los proveedores de S.M.U. deben proteger a sus pacientes, pero sobre todo a sí mismos, evitando así el aumento innecesario de lesionados. Aún con la presencia de agentes de policía y cuidados minuciosos el Personal SMU siempre está expuesto constantemente a varias situaciones inseguras, esto debido a la presencia de personas en crisis emocionales o físicas.

El personal del S.M.U. debe conocer métodos para identificar, prevenir y resolver cualquier situación potencialmente peligrosa usando su criterio o herramientas que le permitan evitar o solventar estas situaciones.

Las acciones como la conducción a la escena, levantamiento de objetos pesados y ambientes peligrosos biológicos o ambientales, son solo algunas situaciones de los excesivos esfuerzos físicos, mentales y psicológicos en un accidente a los que están arriesgándose el personal del S.M.U.

## La prevención como la solución

Una lesión no se centra en una clase de persona en específico afecta a todos sin importar su edad, género, raza o nivel socioeconómicos, por lo cual es prácticamente imposible la prevención y predicción de lesiones individuales, pero es posible identificar las poblaciones de alto riesgo, los productos y ambientes que puedan tener un riesgo potencial. La anticipación y prevención de estas circunstancias libra al paciente y la familia de adquirir un problema económico, psicológico y físico.

La utilización de proyectos para prevenir lesiones implica la participación no solo del personal de salud sino de toda la población para conseguir el cambio en el comportamiento de la sociedad tomando medidas en su diario vivir más seguras o evitando lugares, circunstancias o acciones potencialmente peligrosas.

## Conceptos de prevención de lesiones

### Meta

Forero et al. (2011) señalan que el fin que pretende dar la prevención de lesiones es cambiar el comportamiento de la sociedad, en sus conocimientos y también en sus actitudes, en ciertos aspectos previamente identificados con anterioridad en la sociedad y, que estos cambios del comportamiento perduren por un tiempo prolongado.

### Oportunidades de intervención

Un plan de prevención de lesiones puede aplicarse de varias formas en las fases del cuidado de la lesión, el evento.

- **Fase de Pre evento.** En la fase del pre evento la intervención se puede realizar por medio de intervenciones primarias para poder evitar la generación de lesiones. Las acciones que se pueden hacer durante esta fase son los reglamentos como límites de velocidad, instalaciones de semáforos, pero también pueden ser la educación para conocer los problemas que pueden provocar una lesión y como evitarlos.
- **Fase del evento.** Durante la fase del evento se reflejan las acciones tomadas o mecanismos disponibles que logran disminuir la gravedad de las lesiones

disminuyendo el intercambio de energía entre el huésped y el agente. El uso del cinturón de seguridad, bolsas de aire, asientos de seguridad para niños, y paneles de instrumentos suaves son algunos mecanismos que logran reducir la gravedad de la lesión que están presentes en los accidentes.

- **Fase del Post evento.** En la fase del post evento es donde la comunidad está involucrada en las acciones que aumentan la probabilidad de sobrevivencia de quienes han resultado lesionados.

## Estrategias potenciales

Las estrategias preventivas pueden ser:

- **Estrategias pasivas:** requieren muy poca o nada de la intervención del individuo, se implementan mucho antes de que el evento de lesión se produzca y se activan durante el evento de forma automática. El problema que presentan es que son más costosas y difíciles de implementar debido a que usan acción legislativa o regulatoria. Son los sistemas de rociadores y las bolsas de aire.
- **Estrategias activas:** requieren la cooperación del individuo, momentos previos al evento como el cinturón de seguridad, el uso de casco. Requieren principalmente la educación del individuo para la cooperación y utilización constante de estas estrategias.

Una guía básica para la planificación e implementación de estrategias es la lista de Dr. William J. Haddon Jr., considerado el padre de la prevención de lesiones, de 10 estrategias genéricas diseñadas para prevenir o reducir a la liberación de energía interrumpiendo la cadena de evento que produce las lesiones.

Estrategia	Posibles contramedidas
Prevenir la creación inicial del peligro.	No producir fuegos artificiales.
Reducir la cantidad de energía contenida en el peligro.	Obedecer o reducir los límites de velocidad. Reducción de temperatura en calentadores de agua.
Prevenir la liberación de un peligro que ya existe.	Contenedores a prueba de niños. Limitar uso del teléfono celular en vehículos.

Modificar la tasa o la distribución espacial del peligro.	<p>Requerir el uso de cinturón de seguridad y asientos de seguridad para niños.</p> <p>Bolsa de aire en los vehículos.</p> <p>Pijamas con retardantes para el fuego.</p>
Separar en tiempo o espacio el peligro del cual se quiere estar protegido.	<p>No tener áreas de juego cerca de cuerpos de agua sin vigilancia.</p> <p>Construir ciclovías.</p> <p>Uso de detectores de humo en las casas.</p>
Separar el peligro del cual va estar protegido mediante una barrera material.	<p>Instalar vallas de contención entre las banquetas y los caminos.</p> <p>Coloquen las agujas usadas directamente en contenedores cerrados.</p> <p>Cascos en actividades y deportes de alto riesgo.</p>
Modificar la naturaleza básica del peligro.	<p>Bolsa de aire en vehículos de motor.</p> <p>Poste de seguridad.</p> <p>Cunas con espacios estrechos entre los barrotes.</p>
Hacer más resistente lo que necesitan estar protegido del peligro.	<p>Alentar la ingesta de calcio para reducir la osteoporosis.</p> <p>Acondicionamiento musculoesquelético en los atletas.</p>
Empezar a contrarrestar el daño producido por el peligro.	<p>Proporcionar atención médica de urgencia.</p> <p>Desarrollar protocolos escolares para responder a urgencias de lesiones proporcionar entrenamiento de primeros auxilios a los residentes.</p>
Estabilizar, reparar y rehabilitar el objeto dañado.	<p>Planes de rehabilitación de lesiones.</p>

---

*Nota.* NAEMT. (2015). *PHTLS Spanish: Soporte Vital de Trauma Prehospitalario*, (Octava ed.). España: Jones & Bartlett Learning.

## Implementación de estrategias

Luego de la identificación y planeación de estrategias, se requiere la implementación. La educación, ejecución de sanciones y la ingeniería, representa las tres “E” de los tres métodos más comunes de la prevención proveniente del inglés “Education, Enforcement, Engineering”, siendo los métodos más comunes y simples para implementar una estrategia.

### Educación (Education)

El impartir la información a la sociedad aumentará el conocimiento sobre las actividades de alto riesgo para la salud y sus implicaciones en la salud de cada

individuo, pero esta debe ser administrada de manera persistente, entusiasta y atractiva puesto que no siempre será asimilada para conseguir el cambio en el comportamiento de los individuos ante estas actividades.

### **Ejecución de sanciones (Enforcement)**

Busca emplear el poder persuasivo legal para el seguro cumplimiento de las nuevas medidas o estrategias de prevención simples, pero efectivas en la reducción o eliminación de la generación de lesiones. Los reglamentos son dirigidos para exigir o prohibir los factores al comportamiento individual, productos o condiciones ambientales siendo una contramedida activa, la gente debe obedecer la ley para beneficiarse de ella.

La sanción a implementar no debe ser muy laxa como para no ser tomada en cuenta, pero tampoco excesivamente restrictiva que provoque la limitación de la autonomía del individuo.

### **Ingeniería (Engineering)**

Es la implementación más efectiva en la prevención de lesiones, lográndose por medio de contramedidas pasivas y menos disruptivas, pero llegando a ser muy costosa de implementar requiriendo un impulso legislativo y regulatorio. Con esta implementación la liberación de la energía destructiva es interrumpida y separada permanentemente del huésped, con mecanismos preventivos dentro de productos o el ambiente mismo, como sistemas de aspersores en edificios, alarmas de respaldo en las ambulancias.

### **Enfoque de la salud pública**

Para una mayor eficacia en la implementación de prevención de lesiones, una rápida investigación de factores y poblaciones de riesgos son necesarios para la formación de sociedades que faciliten el reunir las experiencias de la comunidad para abatir un tema complejo y desconcertante.

El enfoque de la salud pública crea una coalición con base en la comunidad compuesta de un equipo multidisciplinario de trabajo (epidemiólogos, médicos, escuelas de salud pública, educadores, etc.), trabajan con y por la sociedad, buscando resultados amplios y duraderos. Para combatir las lesiones es necesaria la implementación de cuatro pasos:

## **Vigilancia**

Es el proceso de recolectar información dentro de la comunidad que facilitan la identificación de la verdadera magnitud de las lesiones y el efecto en la comunidad, además de apoyar al programa, para la correcta distribución y la inclusión de otros equipos interdisciplinario necesario para el programa, como puede ser ministerios de transportes, de obras públicas o aseguradoras. La Agencia Nacional de Tránsito (ANT) del Ecuador es un ejemplo de un equipo en la fase de vigilancia junto con el cuadro de siniestros donde se presentan los accidentes en un tiempo estimado como en marzo de 2018 que se suscitaron 2.129 siniestros siendo el 34,54 % de los 6.164 siniestros generados hasta marzo de 2018 (ANT, 2018).

## **Identificación del factor de riesgo**

Saber quién está en riesgo, las causas y factores de riesgos que causaron el problema y las lesiones generadas facilitan el dirigir una estrategia de prevención a la población, al lugar y a las circunstancias correctas. Requiere de una investigación a fondo y los sistemas de S.M.U. son los principales ojos y oídos de la salud pública en la escena que logran identificar los factores de riesgo.

## **Evaluación de la intervención**

La lista de Haddon de las 10 estrategias de prevención de lesiones, sirve como la base de la intervención. La utilización de un programa piloto con uno o más de las tres E de implementación de estrategias, puede dar indicaciones del éxito de la implementación a gran escala. Un mismo plan de prevención de lesiones de una

comunidad, puede funcionar en otra con ciertas modificaciones según los valores culturales de la comunidad.

## **Implementación**

El último paso en el enfoque de salud pública. Se evalúa si la estrategia ha logrado cambiar o no, la conducta de la población y si lo ha logrado, se continúa después de su implementación con una vigilancia constante que identifica si la estrategia de control de lesiones aún es funcional o si requiere de una modificación o un cambio completo de la estrategia. Los procedimientos de la implementación están elaborados de una forma en la cual facilite que otros interesados en la estrategia, puedan practicar programas similares tengan una guía que seguir.

## **La evolución del papel del S.M.U. en la prevención de lesiones**

Por tradición, el papel del proveedor de APH en el cuidado de la salud se enfoca en el post evento, se concede muy poco énfasis en entender las causas de las lesiones o lo que podría hacer el proveedor de atención prehospitalario para prevenirlas (NAEMT, 2015, p. 27).

En la actualidad, se maneja un enfoque más proactivo para prevenir lesiones que determina como modificar:

- Al huésped.
- El agente.
- El ambiente.
- Programas de prevención de lesiones a lo largo y ancho de la comunidad.

Ejemplo:

Cuerpo de bomberos de Quito.

## **Intervenciones uno a uno**

Este enfoque, hace que los sistemas S.M.U. sean capaces de realizar iniciativas de prevención de lesiones.

Los proveedores de atención prehospitalaria, emplean su estatus de modelo para llevar los mensajes de prevención, ya que la gente busca modelos a seguir escucha lo que tienen que decir y emula lo que hacen.

“Momento de la enseñanza” Este es aquel cuando el paciente no requiere de intervenciones médicas críticas están en un estado que los hace receptivos a lo que dice el modelo.

## **Intervenciones a lo largo de la comunidad**

Depende de la información para atender de manera adecuada “quién, qué, cuándo y por qué” de un problema de lesión.

Interacción del paciente con el ambiente al momento de la lesión, esto permite la identificación del individuo de alto riesgo, la actitud de alto riesgo o el comportamiento de alto riesgo que no está presente al momento de que llega el paciente al servicio de urgencias.

El proveedor de APH emplea la documentación que se obtuvo en la ruta hacia la instalación médica de las siguientes maneras:

- La información se emplea inmediatamente por el personal de urgencias que recibe al paciente, para que los doctores y enfermeras incrementen la prevención de lesiones.
- Otros miembros de la salud pública utilizan datos de la lesión proporcionados por los proveedores de APH.

## **Prevención de las lesiones por los proveedores del S.M.U.**

**¿Quién es la persona más importante en la escena del incidente?** La prevención de autolesiones es el servicio más valioso que un proveedor de prehospitalaria puede proporcionar en los ambientes hostiles, como derrame de materiales peligrosos, son noticias muy frecuentes, sin embargo, las actividades de todos los días de los proveedores prehospitalarios, proporcionan las suficientes oportunidades de lesionarse que pudieran terminar con la carrera o vida.

La integridad del personal de atención prehospitalaria es una prioridad en el manejo de operaciones de emergencia, por tal motivo, antes de llegar al evento, debe verificar la presencia de otras entidades de socorro, así como hacer una estimación visual de las condiciones del terreno y la presencia de posibles riesgos (Jaramillo J. I., 2016).

## **Peligros normales en el S.M.U.**

### Pérdida del oído por el ruido de las sirenas

- Lesiones de espalda.
- Exponerse a hepatitis B.
- Exponerse al SIDA.
- Violencia de parte de víctimas (alcoholizadas, drogadas).
- Violencia de pacientes mentalmente inestables.
- Situaciones de estrés.
- Riesgos en ambulancia.

### Otros factores

- Nivel de experiencia del personal.
- Grado de fatiga.
- Dormir lo suficiente.
- Protocolos para el manejo de pacientes violentos.

## La ciencia del cuidado prehospitalario

Involucra conocimientos en:

- **Anatomía:** órganos, huesos, músculos, arterias, nervios y venas del cuerpo humano.
- **Fisiología:** como el cuerpo produce y mantiene calor.
- **Farmacología:** las acciones fisiológicas producidas por varios medicamentos y su interacción entre si dentro del cuerpo.

La relación entre todos los componentes anteriores. Mejoras en la habilidad de evaluación con técnicas de escaneo de imagen tomografías etc.

### Referencias

Agencia Nacional de Tránsito (ANT). *Siniestros 2018 Reportes nacionales. Siniestros Marzo 2018*  
<https://www.ant.gov.ec/index.php/descargable/file/5146-siniestros-marzo-2018>

Forero, S., Triana, M., Andrade, J., Jimeno, J., Navarro, J. (2011). *Prevención de lesiones: una estrategia de salvación para la sociedad moderna.*  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/revfacmed/article/view/43876/63839>

López Jaramillo, J. I. (2016). *Generalidades en atención prehospitalaria: valoración de la escena.* <https://encolombia.com/medicina/guiasmed/guia-hospitalaria/valoraciondelaescena/>

Jones, E. (2018). *Daño moral en tiempo de guerra.* [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(18\)30946-2/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(18)30946-2/fulltext)

NAEMT. (2015). *PHTLS Spanish: Soporte Vital de Trauma Prehospitalario*, (Octava ed.). España: Jones & Bartlett Learning.

Reason. J. (2010). Human error: models and managemet. *Rev pubmed*, 32. 768-770,

# Capítulo 3

---

## La ciencia, el arte y la ética del cuidado prehospitalario

Barriga Narváez, Leslie Solange  
Aguirre Estrella, Melany Lisette  
Luzuriaga Morales, Álvaro Mauricio



## Capítulo 3

### La ciencia, el arte y la ética del cuidado prehospitalario

#### Principios y preferencias

- Principio. - Es necesario para el mejoramiento o sobrevivencia del paciente.
- Preferencia. - Cómo se satisface un principio en un momento dado.

Ejemplo de vías aéreas.

El principio es el aire que contiene oxígeno, debe moverse a través de una vía aérea abierta hacia los pulmones para proporcionar oxigenación a los eritrocitos conforme estos pasan a través de los pulmones hacia las células tisulares el principio es verdadero para todos los pacientes.

La preferencia está en cómo se lleva a cabo el manejo de la vía aérea en un paciente en particular, ya sea que requiera o no la ventilación asistida en otras palabras el proveedor determinara la manera de asegurar que los conductos de aire estén abiertos.

- La preferencia para lograr el principio.
- La situación que existe.
- La condición del paciente.
- Conocimientos del proveedor.
- Equipo disponible.

#### Situación

Involucra todos los factores en la escena que afectan el cuidado que se proporciona al paciente.

- Peligros en la escena.
- Número de pacientes involucrados.

- Ubicación del paciente.
- Posición del vehículo.
- Materiales peligrosos.
- Fuego.
- Clima.
- Control de escena y seguridad.
- Número de proveedores de atención.
- Testigos.
- Transportación.

### Condiciones del paciente

La condición médica del paciente tiene mucho que ver para la toma de decisiones en el ámbito prehospitalario basándonos en una pregunta que afecta al tomar una decisión importante es: ¿qué tan grave está el paciente?

Según el PHTLS incluye:

- La causa de la condición médica.
- La edad del paciente.
- Los factores fisiológicos.

### Figura 3

#### *Condiciones del paciente*



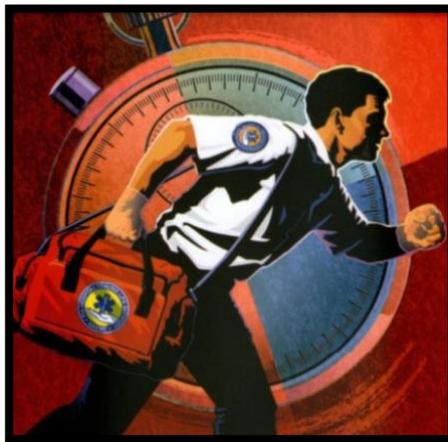
*Nota.* (depositphono, 2014)

## Fundamentos de los conocimientos del proveedor de atención prehospitalaria

Para dar un cuidado de emergencia a los pacientes, el proveedor de atención prehospitalaria debe tener un amplio conocimiento en el cual incluye un entrenamiento inicial, cursos recientes, la experiencia tanto en el campo como en una situación específica y la habilidad con los procedimientos que necesite el paciente (NAEMT, 2015, p. 36).

### Figura 4

*Fundamentos de los conocimientos del proveedor de atención prehospitalaria*



*Nota.* PHTLS Spanish: Soporte Vital de Trauma Prehospitalario, 8va. edición

### Equipo disponible

El proveedor de atención prehospitalaria debe utilizar el equipo y los suministros disponibles para tener un buen desempeño en la escena.

La base del PHTLS es enseñar al proveedor de atención prehospitalaria a tomar las decisiones apropiadas para el cuidado del paciente, con base en el conocimiento, no en un protocolo. La cual nos quiere decir que debemos tomar una buena decisión rápida y precisa en el cuidado del paciente basándose en el conocimiento que nos da los protocolos mediante las habilidades del personal de urgencias presentes en la escena (NAEMT, 2015, p. 36).

**Figura 5**  
*Equipo disponible*



*Nota.* (Secretaria de salud publica, s.f)

### **Pensamiento crítico**

El pensamiento crítico es la capacidad del ser humano para analizar y evaluar la información intentando esclarecer la veracidad y alcanzar una idea justificada (Castillero, 2018).

El PHTLS fomenta el pensamiento crítico como la base para proporcionar una atención de calidad al momento de evaluar la situación, al paciente y todos los recursos y equipos disponibles en la escena con la finalidad que el proveedor de atención prehospitalaria tenga un plan de acción ((NAEMT, 2015, p. 37).

## Figura 6

### *Pensamiento crítico*



*Nota.* (WikiHow,s,f)

### **Uso del pensamiento crítico para controlar los prejuicios**

Cada una de las personas tiene ciertos prejuicios al momento de realizar una actividad, lo cual es más evidente en los proveedores de atención prehospitalaria ya que ellos tienen en sus manos la vida del paciente al momento de tomar una decisión, por lo que se debe reconocer y no dejar que los atormente en el desarrollo de su trabajo (NAEMT, 2015, p. 39).

Basándonos en el PHTLS al estar consciente de los prejuicios y controlarlos, se toman en consideración:

- Asumir que la peor lesión posible está presente y probar que no es así
- No hacer más daño.

### **Uso del pensamiento crítico en la toma de decisiones rápida**

Según el PHTLS y EMPACT relaciona al pensamiento crítico y la toma de decisiones como una característica fundamental del proveedor de atención prehospitalaria ya que debe responder brevemente a las situaciones que se le presentan en el campo prehospitalario, destacando su habilidad para decidir correctamente en base a sus conocimientos y experiencia.

Cabe recalcar que el pensamiento crítico en el lugar de una emergencia debe ser momentáneo, minucioso, dócil y preciso. (NAEMT, 2015, p. 39)

### **Uso del pensamiento crítico en el análisis de datos**

Para el proveedor de atención prehospitalaria una manera más rápida para reunir información al atender una emergencia, es a través de los sentidos ya que es una técnica eficiente al momento ver la condición en la que se encuentra el paciente, pero a su vez el pensamiento crítico nos lleva a un estado más grave (NAEMT, 2015, p.39).

Como lo manifestó Banning en el PHTLS

El pensamiento crítico es una habilidad penetrante que involucra el escrutinio, la diferenciación y la valoración de la información para reflejar en aquella obtenida; con el fin de hacer juicios e informar las decisiones clínicas. (p.40)

### **Uso del pensamiento crítico a lo largo de las fases del cuidado del paciente**

En el PHTLS nos detalla la existencia de cuatro fases en el proceso del cuidado de los pacientes con lesiones precisas que son:

- Fase prehospitalaria.
- Fase inicial (reanimadora) en el hospital.
- Fase de estabilización y cuidado definitivo.
- Fase de la resolución de largo plazo y rehabilitación para regresar al paciente al estado funcional.

El personal del servicio médico de urgencias, cumple un papel importante en la fase inicial del cuidado en el paciente, pero a la vez debe estar influenciado por el pensamiento crítico cuando se realizan todos los procedimientos de emergencia (NAEMT, 2015, p. 40).

## Ética

En el ámbito prehospitalario, cada uno de los integrantes están destinados a vivir diversas situaciones en la escena, muchas de ellas son éticamente desafiantes, urgentes y sensibles a la que ellos creen, por lo que es necesario estudiar la ética prehospitalaria, puesto que ayuda al personal de emergencia tenga mayor seguridad del proceso que está llevando a cabo y que no tenga influencia de algún sentimiento que no le deje culminar con su labor (NAEMT, 2015, p. 40).

### Principios éticos

Dentro del estudio de la ética, existe distintos principios que se toman como soporte asegurando un comportamiento es éticamente apropiado por parte del proveedor de atención prehospitalaria.

Los principios básicos para guiar la práctica clínica y ayudar en la toma de decisiones éticas, se considera:

- Autonomía.
- No maleficencia.
- Beneficencia.
- Justicia.

### Autonomía

La palabra autonomía proviene de los vocablos griegos.

- **Autonomía**
  - *Auto*: mismo
  - *Nomos*: ley o norma. (Significados, 2017)

A lo que nos queremos referir con autonomía que es el derecho que tiene el paciente para decidir su propio cuidado de la salud.

PHTLS nos detalla que la autonomía es el principio por el cual han generado muchos conceptos éticos como:

- Consentimiento informado.
- Privacidad.
- Confidencialidad.
- Decirla verdad. (NAEMT,2015, p.41)

## **No maleficencia**

El concepto de no maleficencia significa no hacer daño. Tradicionalmente, es un principio esencial de la ética médica y forma parte del juramento hipocrático (un juramento que hacen los nuevos médicos en muchos países). Un ejemplo de acción no maleficente sería suspender el tratamiento con un fármaco del que se sabe que es perjudicial o negarse a administrar un fármaco a un paciente si no se ha demostrado su eficacia. (Gerrero, 2015).

- No maleficencia como precepto técnico y ético La medicina hipocrática se reduce a aforismos, que son sentencias breves cargadas de sabiduría que regulan prudentemente cómo producir y cómo actuar. El médico debe ser cauto y prudente en la toma de decisiones, y tener en cuenta los preceptos y criterios de actuación de los médicos predecesores. Su carácter es deontológico, y se mezcla la preceptiva técnica con la ética. El que no toma en cuenta su pasado, corre el riesgo de cometer los mismos errores que sus antecesores. La humanización de la medicina se ha ido fraguando con la experiencia, y prescindir de ella sería muy probablemente una práctica maleficente. (Gerrero, 2015).
- No maleficencia como precepto técnico A partir de la interpretación de la no maleficencia como precepto técnico, queda claro que el primer presupuesto para evitar la maleficencia es una buena técnica. La medicina es por esencia un saber práctico; es saber actuar con el enfermo concreto. Por lo tanto, es necesario ante todo ser un buen médico, antes que un médico bueno. No está en discusión que la sociedad dentro de los ordenamientos jurídicos que se

da, tiene el deber y el derecho de establecer disposiciones que la protejan de eventuales abusos de los médicos en el ejercicio de su profesión. No sería aceptable que pudieran quedar impunes conductas incorrectas de algunos médicos. Dentro de la concepción técnica de la no maleficencia está la falta de cultura de la prevención del daño, o negligencia, que eliminaría mucha mala práctica. La negligencia se da cuando se infringe el criterio del cuidado debido, es decir, la obligación de proteger a los demás de los riesgos irracionales o del descuido. ejemplo de las compañías de aviación, sistematizando los procesos a través de protocolos que consideren los errores latentes, los individuos de alto riesgo y las circunstancias. (Gerrero, 2015).

- No maleficencia como precepto ético-paternalista Desde el punto de vista ético se incurre en no maleficencia al adoptar conductas paternalistas: tratar a los pacientes como menores de edad, porque ellos “no saben.” Muchas veces el poder de decisión está en manos del médico, lo que ha llevado a calificar a la medicina de “dominante.” Un importante motivo de queja de los pacientes frente a los médicos, es que no se les explique qué tienen, que se les prescriba sin preguntarles, que no se les escuche... en definitiva, que se les domine. Existe así una identificación de no hacer el mal con hacer el bien, pero desde el paternalismo médico.
- No maleficencia como principio ético-autonomista, Aunque este tipo de problemas son más propios de los países sajones, es necesario decir una palabra al respecto dado el creciente ejercicio de la autonomía a nivel global. Un tipo de no maleficencia consistiría en no ayudar a conseguir los deseos del paciente. Se entiende por daño el obstaculizar, dificultar o impedir que se cumplan los intereses de una de las partes por causas que incluyen las condiciones auto lesivas y los actos (intencionados o no) de la otra parte. La reflexión se centrará en daños físicos y en actos que buscan, causan o permiten la muerte o exponen al riesgo de muerte. Por ejemplo, se incurre en maleficencia cuando no se permite el retiro de medidas de soporte vital que dañan al paciente, o con el encarnizamiento terapéutico que puede relacionarse con motivos religiosos mal entendidos, considerando que hay que luchar por la vida hasta el último momento porque así lo pide Dios. (Gerrero, 2015).

Al término de este recorrido histórico sobre las interpretaciones y algunas aplicaciones del principio de no maleficencia se ha podido constatar en las prácticas médicas. Partiendo de su interpretación técnica, ética, autonomista o contemporánea, el principio de no maleficencia demuestra ser el pilar de todo el edificio bioético. Sus aplicaciones a la práctica clínica tienen gran relevancia, al abarcar un amplio espectro del mundo moral.

## **Beneficencia**

El principio de Beneficencia tiene una amplia tradición en la reflexión ética en medicina y psicología, lo que se hace evidente en tanto está presente de forma expresa en los principales códigos éticos y bioéticos de ambas disciplinas. El desarrollo del principio se ha producido en la medida que se han ampliado las posibilidades técnicas de las intervenciones -especialmente en el área de la salud- puesto que ya es posible demandar intervenciones con garantías objetivas de utilidad que conduzcan a un logro específico en el desarrollo de la persona o a la solución de una situación patológica o disfuncional. (Leonardo Amaya, 2015).

En líneas generales, este principio afirma que el propósito de toda acción profesional es el de mejorar las condiciones de vida y de relación de los sujetos, incrementando el bienestar de las personas, grupos, comunidades e instituciones atendidas. En este sentido, la beneficencia está relacionada con el Principio de No maleficencia ya que si la primera exigencia ética de la tradicional ciencia biomédica es no causar daño, una medida primaria es procurar que no se someta a nadie a procedimientos fútiles o temerarios que puedan entrañar riesgos. (Leonardo Amaya, 2015).

- Principio de beneficencia: basado en hacer el mayor bien al paciente de acuerdo con el conocimiento médico actualizado y procurando respetar sus valores y preferencias. Este principio junto con el de autonomía constituyen una ética de máximos (Gracia, 2008), o desde la visión del individuo, ya que ponen en juego el sistema de valores de cada persona y su concepto de bienestar, salud, etc.

- Principio de no maleficencia: basado en buscar no dañar a los pacientes o minimizar el daño de la actuación sanitaria por falta de conocimiento actualizado, impericia o negligencia, así como no abandonarlos en los momentos de necesidad.
- Principio de justicia: basado en la distribución equitativa de los bienes y servicios sin distinciones, para proveer el mejor cuidado de la salud según las necesidades y conforme a un interés público. Con él garantizamos el trato de cada paciente como le corresponde y con la misma atención clínica a todos en un momento dado. Este principio junto con el de no maleficencia constituyen el marco ético básico o nivel público (Gracia, 2008) en el que se defienden los valores mínimos de la sociedad jurídicamente, y sobre el que actúan los profesionales sanitarios con equidad, buscando no dañar.

## Justicia

Lo justo se refiere a respetar los derechos de las partes involucradas y tratarlas con el mismo respeto y consideración. En este sentido el principio de justicia demanda que las personas sean tratadas de manera equitativa y no pueden verse ni tratarse con un menor valor. Por esto, el principio de justicia se encuentra presente en los principales códigos deontológicos de psicología y atiende de forma particular al respeto por los derechos diferenciales de las distintas poblaciones que interactúan con los profesionales (Leonardo Amaya, 2015).

- La práctica justa de la psicología parte de la defensa los derechos humanos contenidos en la Declaración Universal de los Derechos Humanos y en la Constitución Nacional, y los incorporan a su quehacer profesional. Por esto, los psicólogos consideran que las personas tienen un valor intrínseco, respetan la dignidad de las personas y los pueblos, y se comprometen en conductas que promueven la equidad.

- Uno de los principales cuidados para garantizar que se presta un servicio justo consiste en reconocer y gestionar las relaciones duales o confusas que se puedan producir en su ejercicio profesional. Al tener este cuidado se permite que las condiciones particulares del usuario respecto al profesional no afecten el procedimiento.
- Para garantizar que el usuario reciba el servicio con toda la calidad debida, el psicólogo evita los perjuicios de cualquier tipo y mantiene una búsqueda activa de imparcialidad en su acción. Sin embargo, él debe reconocer y manejar sus propios límites y representaciones que puedan favorecer una conducta discriminatoria para evitar que estos interfieran en su quehacer.
- También se debe mantener una atenta vigilancia sobre cualquier posible práctica injusta derivada del uso inadecuado de la información psicológica por parte de terceros. (Leonardo Amaya, 2015).

## **Investigación**

Históricamente ha habido una carencia de investigación específica, la importancia sobre la atención prehospitalaria. En años recientes eso ha empezado a cambiar. La investigación con base de la evidencia desafía mucho de nuestros estándares prehospitalarios de cuidados establecidos. En la bibliografía especializada se ha desafiado el uso de vías áreas avanzadas, tablas rígidas y collares serviciales (NAEMET, 2015, p. 43).

Aunque algunas de las propuestas son controversiales, empieza a ver un incremento en el énfasis de la evidencia de lo que el apoyo brindado por los proveedores de atención prehospitalaria hace y lo que no hace en el campo, así como también nuevos pensamientos sobre cómo cuidar mejor a los pacientes. A lo largo de este texto, se describirá y analizará la evidencia de estos estudios, para permitirle a usted que tome la mejor opción para su paciente con base en su entrenamiento, sus habilidades y las herramientas disponibles a su alcance (NAEMET, 2015, p.43).

- Es aquella que tiene por objetivo generar nuevos conocimientos que ayuden al diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades en humanos.

- La investigación es una herramienta fundamental para lograr el avance de la ciencia al mejorar las acciones a proteger, promover y restaurar la salud del individuo y de la sociedad en general.

## Evidencia y tipos de estudio

En las dos últimas décadas se ha producido un incremento significativo de la investigación clínica basada en la evidencia, como pilar fundamental en la toma de decisiones para los cuidados en salud. Sin embargo, no todos los conocimientos provenientes de artículos científicos tienen el mismo impacto o valor sobre la toma de decisiones; por tal razón, se debe aplicar un método riguroso para compilar la evidencia científica en torno a una pregunta; analizar de forma crítica los artículos científicos de los que disponemos para responder a la interrogante en cuestión, valorando la validez interna (Gracia D. , 2014).

Previo a ello, el o los artículos seleccionados deben ser asignados a algún escenario clínico (tratamiento, prevención, etiología, daño, pronóstico e historia natural, diagnóstico diferencial, prevalencia, tamizaje, estudios económicos y análisis de decisión).

Para esto existen tres tipos de evidencia.

- **Clase 1.** Se considera que este tipo de estudio es mejor ya que, todos los pacientes que entran al estudio son a azar, ni los investigadores ni el paciente saben que tratamiento se usara.
- **Clase 2.** Por lo general ocupa todos los tipos de estudio que se puedan encontrar en la literatura médica. Incluyendo estudios no aleatorios, no ciegos, entre series de caso de control retrospectivos y estudios de cohorte.
- **Clase 3.** Consta de estudios de caso, informes de casos, documentos de consensos, material de libros de texto y opinión médica (Gracia D. , 2007).

Propósito de lo cual se elegirá la guía de usuario o pauta de lectura crítica correspondiente con la que se evaluará cada artículo. Una vez identificado el escenario en el que corresponde catalogar al artículo (en ocasiones, puede ser asignado a más de uno), se aplica según el tipo de diseño del estudio en cuestión.

Por lo anteriormente expuesto, es fundamental identificar el escenario y los diseños de investigación para poder valorar la evidencia utilizando alguna de las clasificaciones existentes (Gracia D. , 2007).

### **Pasos en la evaluación**

Cada profesional médico lee publicaciones médicas y evalúa de manera crítica, cada estudio sacado a la luz que pueda alterar las decisiones de tratamiento a fin de distinguir la información de terapia útiles de aquellas que son inútiles o que incluso son potencialmente dañinas “cómo, entonces, vale a leer y evaluar críticamente la literatura médica”.

El primer paso en este proceso es desarrollar una lista de revistas que formaron la base de la revisión de la literatura médica regular. Esta lista debe de constar no solo de aquellas revistas con la especialidad deseada en su nombre, sino también con publicaciones que traten especialidades o temas relacionados y que tienen probabilidad de también publicar estudios aplicables (NAEMET, 2015, p. 44).

Una alternativa para revisar la múltiple revista, es realizar una búsqueda de la literatura médica por computadora. El uso de buscar x computadora como por PubMed u Ovid, permite a la computadora investigar.

### **Determinar el impacto**

El último paso es determinar el impacto cuando una publicación debe causar un cambio en la práctica del medio, de manera ideal, cualquier cambio en la práctica médica será resultado de un estudio de la más alta calidad específicamente distribuida de manera aleatoria, controlada de doble ciego (NAEMT, 2017).

Las conclusiones de ese estudio deben basarse en los resultados que han sido evaluados en forma crítica, tener significado tanto estadístico como clínico y haber sido revisado y juzgado con válidos. El estudio tiene que ofrecer mejor información disponible en la actualidad sobre el tema, además el cambio en la práctica debe ser

posible para la planeación del sistema para hacer el cambio y el beneficio de hacer ese cambio debe superar riesgos (NAEMT, 2017).

## Referencias

Castillero, O.(2018). *Qué es el pensamiento crítico*.  
<https://psicologiaymente.net/inteligencia/pensamiento-critico>

Gerrero, M. (2015). *No maleficencia*. [www.eupati.eu/es/glossary/no-maleficencia/](http://www.eupati.eu/es/glossary/no-maleficencia/)

Gracia, D. (2007). *Procedimientos de decisión en ética clínica*. Triacastela

Gracia, D. (2015). *Procedimientos de decisión en ética clínica*.  
<http://www.dilemata.net>

Leonardo Amaya, G. M., Wilson Herrera. (2015). *Principios éticos*.  
<http://eticapsicologica.org>

NAEMT. (2015). *PHTLS Spanish: Soporte Vital de Trauma Prehospitalario*, (8va. ed.). Jones & Bartlett Learning.

NAEMT. (2017). *Seguridad EMS*. <http://www.naemt.org/education/ems-safet>

Significados (2017). *Qué es autonomía*. <https://www.significados.com/autonomia/>

# Capítulo 4

---

## Fisiología de la vida y la muerte

Portacio Navas, Jorge Eduardo  
Morales Paredes, María José  
Mayorga Goyes, María Augusta



## Capítulo 4

### Fisiología de la vida y la muerte

La vida depende de complejas interrelaciones e interdependencia de varios sistemas del cuerpo que funcionan en conjunto para asegurar que los elementos necesarios para sostener la producción de energía celular y los procesos metabólicos vitales abastezcan y lleguen a cada célula de cada órgano del cuerpo.

**Figura 7**  
*Evaluación*



La evaluación y el manejo del paciente traumatizado empiezan con la evaluación primaria, la cual se enfoca en la identificación y corrección de los problemas que afectarán con la función crítica de entregar y suministrar oxígeno.

#### **Vías aéreas y sistema respiratorio**

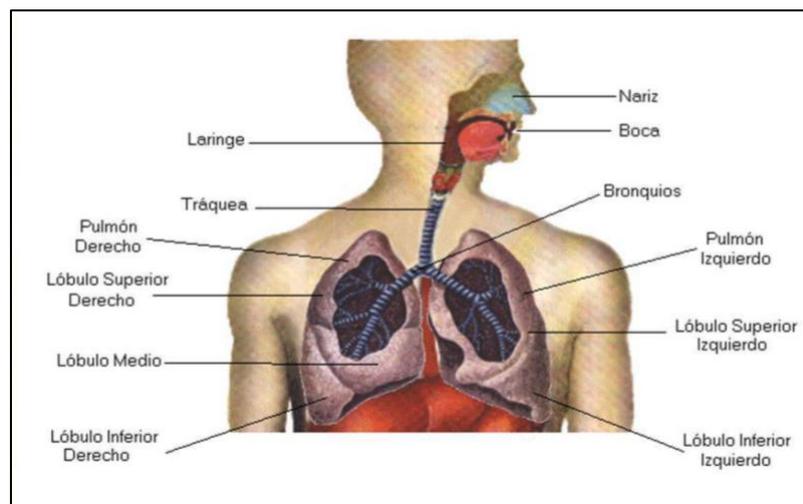
Las vías aéreas son el camino que guía y conduce el aire de la atmósfera a través de la nariz, boca, faringe, tráquea, bronquios y alveolos (Arias, Ángeles Aller, & Arias, 2014)

El músculo principal de la respiración es el diafragma, el oxígeno se mueve desde los alvéolos, a lo largo de la membrana capilar alveolar y hacia el interior de

los eritrocitos o glóbulos rojos (RBC) donde se adhieren a la hemoglobina para transportarse.

El dióxido de carbono, un producto del metabolismo aeróbico y la producción de energía, se libera en el plasma de la sangre.

**Figura 8**  
*Estructura del Sistema Respiratorio*



Los alvéolos deben llenarse constantemente de aire que contenga una adecuada cantidad de oxígeno, este llenado de aire se conoce como ventilación, también es esencial para la eliminación de dióxido de carbono. (Guyton y Hall, 2016)

#### *1.1.1. Oxigenación y ventilación del paciente de trauma*

El proceso de oxigenación dentro del cuerpo humano involucra las siguientes tres fases:

- ✓ **Respiración externa.** - Es la transferencia de las moléculas de oxígeno del aire a la sangre. El aire contiene oxígeno (20,95%), nitrógeno (78,19%), argón (0,93%) y dióxido de carbono (0.031%).
- ✓ **La entrega o suministro de oxígeno.** - Es el resultado de la transferencia de oxígeno entre la atmósfera y los RBC durante la ventilación y la transportación de estos RBC ricos en oxígeno a los tejidos vía el sistema cardiovascular.

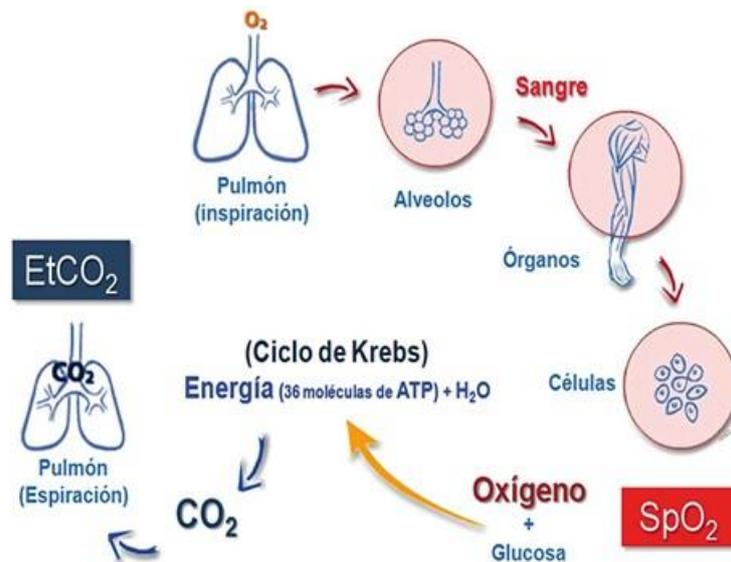
- ✓ **La respiración celular interna.** - Es el movimiento o difusión del oxígeno desde los RBC a las células tisulares. En la ausencia de oxígeno, el piruvato se convierte en ÁCIDO LÁCTICO.

La oxigenación adecuada depende de todas estas tres fases.

Según Arora, Singh, Trikha (2014) "El paciente traumatizado requiere con frecuencia asistencia respiratoria mecánica con diversas estrategias de ventilación, de acuerdo con los órganos comprometidos, incluidos el cerebro y las lesiones pulmonares tanto directas como indirectas." p.p. 26

**Figura 9**

*Ciclo de Krebs*



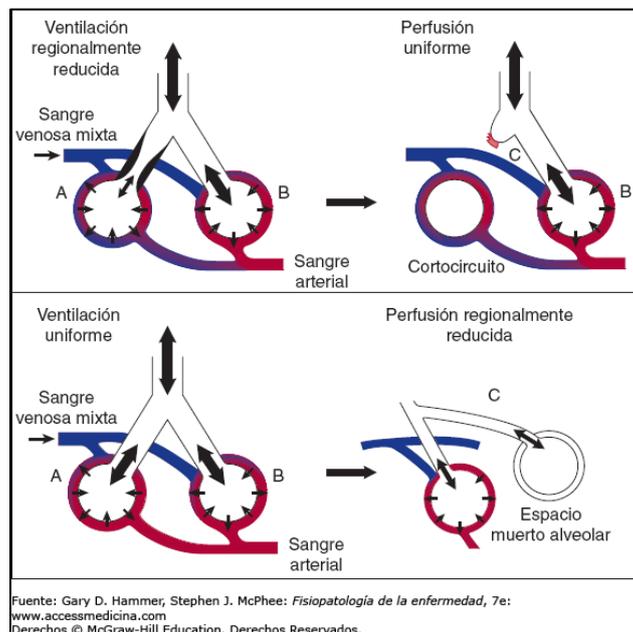
## Fisiopatología

El trauma puede afectar al sistema respiratorio para proporcionar de manera adecuada el oxígeno y eliminar el dióxido de carbono de las siguientes maneras:

- ✓ Hipoxemia. - Es la disminución del nivel de oxígeno en la sangre.
- ✓ Hipoxia. - oxigenación deficiente del tejido puede ser resultado de:

- ✚ Disminución del flujo sanguíneo en los alveolos.
- ✚ Disminución del flujo sanguíneo en el tejido celular.
- ✚ Inhabilidad del aire para alcanzar los capilares.
- ✓ Hipoventilación. - Es resultado de:
  - ✚ Obstrucción de las vías aéreas.
  - ✚ Lesión directa en la pared del pulmón.
  - ✚ Disminución de la función neurológica después de una lesión traumatólogica. (Guyton y Hall, 2016)

**Figura 10**  
*Fisiopatología*



La hipoventilación puede provocar VASOCONSTRICCIÓN la cual es muy peligrosa para un paciente con trauma, también es el resultado de la reducción del volumen por minuto.

## Sistema circulatorio

Es el sistema que se asegura de la cantidad de suministro de oxígeno a las células, mientras que al mismo tiempo remueven los productos de desecho como el dióxido de carbono.

## Circulación y oxigenación

El corazón debe bombear sangre de manera efectiva, los vasos sanguíneos de cada órgano deben estar intactos y debe haber una cantidad adecuada de oxígeno dentro del sistema vascular. (Hospital Universitario “Dr. Carlos J. Finlay”. La Habana, Cuba., 2016)

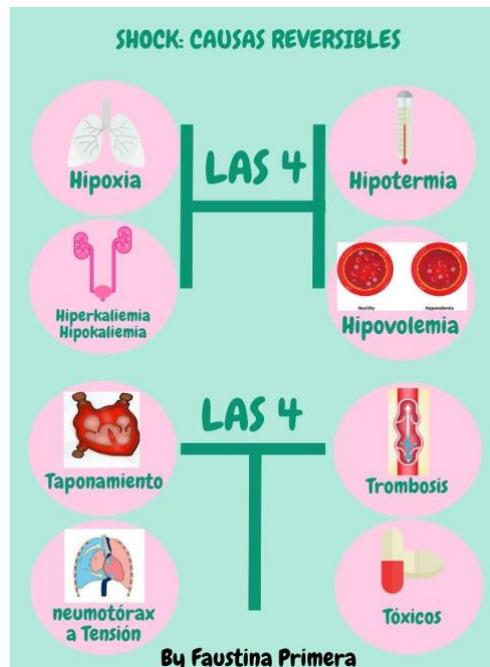
## Fisiopatología

Un trauma puede afectar la capacidad del sistema circulatorio al entregar oxígeno y eliminar dióxido de carbono.

- El corazón debe soportar un trauma directo.
- El trauma puede producir condiciones como un taponamiento o un neumotórax.
- La lesión de los vasos sanguíneos tiene como resultado una hemorragia.

**Figura 11**

*Shock: Causas Reversibles*



## Shock

Es conocido como “rudo trastorno de la maquinaria de la vida” por Samuel Gross en 1872 y por John Collins Warren como “una pausa momentánea en el acto de vida”

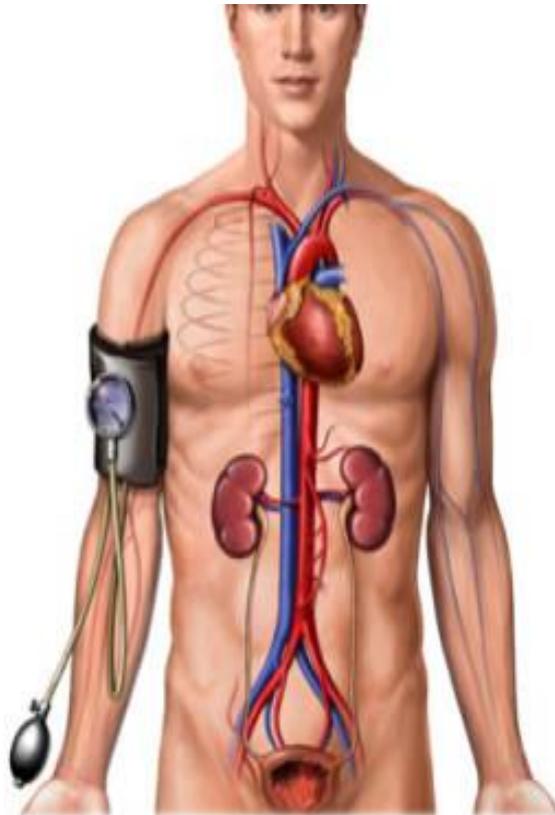
## Definición de Shock

Según (Méndez, Cobo, & Navío., 2017)

El shock es un estado patológico que puede afectar súbitamente el equilibrio hemodinámico y provocar hipoperfusión periférica; comprende un conjunto de síntomas que coexisten y se agrupan simultáneamente con bastante frecuencia, y por lo general, están en relación con un proceso fisiopatológico común. Es dinámico y dependiente del tiempo”. (p. 15)

### Figura 12

*Shock, estado patológico*



Según (Warren, 1895) definió al shock como “pausa momentánea del acto de morir” y según (Gross, 1872) definió al shock como “derrumbamiento global de la maquinaria de la vida”.

En el área de Atención Pre hospitalaria es importante que el personal no defina al shock como presión sanguínea baja, ritmos de pulso rápidos o piel fría y húmeda, estas son solo manifestaciones sistémicas de todo el proceso patológico llamado shock.

Se trata al Shock como un estado de cambio del metabolismo aeróbico al metabolismo anaeróbico dando por sentado el inadecuado suministro de oxígeno a las células tisulares.

La clave de la sobrevivencia del paciente radica en entender porque un paciente muere, la carencia de la producción de energía.

La producción de energía, la cual es el fundamento de la vida, depende del metabolismo aeróbico.

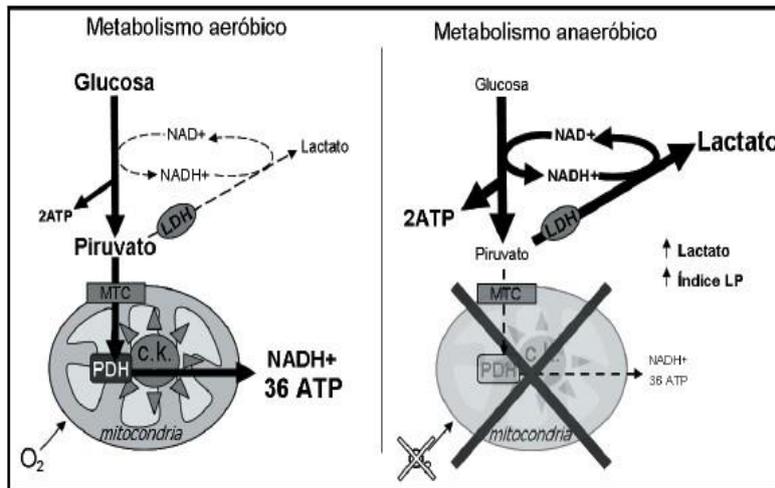
La carencia de perfusión de las células por falta de oxígeno tiene como resultado un metabolismo anaeróbico, la muerte de las células y una disminución de la producción de energía. (AAOS, 2014)

## **Fisiología del Shock**

### **Metabolismo: El motor humano**

El cuerpo consta con más de 100 millones de células y todas ellas requieren energía para funcionar, glucosa y oxígeno que produzcan energía. Las células toman el oxígeno y lo metabolizan para producir energía, al mismo tiempo el metabolismo de la célula requiere energía y las células deben tener combustible y glucosa para llevar a cabo este proceso. Cada molécula de glucosa produce 38 moléculas de ATP. En el cuerpo el oxígeno y la glucosa son metabolizadas para producir energía, agua y dióxido de carbono.

**Figura 13**  
*Metabolismo*

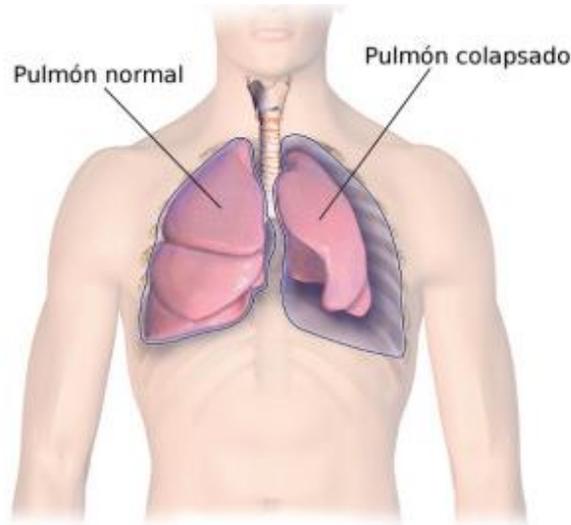


El metabolismo anaeróbico es el metabolismo de respaldo desafortunadamente este no es lo suficientemente fuerte, produce mucho menos energía y no puede mantenerlo por un largo período de tiempo, este metabolismo solo produce 2 moléculas de ATP. (Guyton y Hall, 2016)

La hipoxia celular produce un metabolismo anaerobio, cuyo resultado es el aumento de la producción de ácido láctico y la consecuente acidosis metabólica. Este agotamiento del ATP disminuye los procesos metabólicos celulares dependientes de energía y tiene como resultado la alteración de la membrana celular. En la evolución del shock se produce mayor isquemia esplácnica, favoreciendo la translocación bacteriana, que lleva a segundas y terceras noxas, produciendo un círculo vicioso de hipoperfusión tisular con shock irreversible que se asocia a apoptosis y muerte celular, dando lugar al fallo del órgano afectado. (Méndez, et al., 2017, págs. 48 - 49)

El metabolismo aeróbico describe el uso del oxígeno por las células, produce energía empleando oxígeno en el complicado proceso de la glucólisis y el ciclo de Krebs. El metabolismo anaeróbico emplea la grasa almacenada en el cuerpo como fuente de energía.

**Figura 14**  
*Metabolismo Aeróbico y Anaeróbico*



La sensibilidad de las células a la carencia de oxígeno y la utilidad del metabolismo anaeróbico para la supervivencia, varía de un sistema orgánico a otro (Sensibilidad Isquémica)

- Cerebro, corazón y pulmones (4-6 minutos).
- Piel y tejido muscular (4-6 horas)
- Órganos abdominales (45 - 90 minutos).

### **El principio de Fick**

Descripción de los componentes necesarios para la oxigenación de las células del cuerpo:

1. Carga de oxígeno a los RBC en el pulmón.
2. Suministro de RBC a las células tisulares.
3. Descarga del oxígeno de los RBC a las células tisulares.

El tratamiento prehospitalario está dirigido a que se mantenga los componentes críticos del principio de Fick con la meta de prevenir o revertir el metabolismo anaeróbico, evitando con ello la muerte celular.

- Mantener vías aéreas y la ventilación adecuada.
- Uso juicioso del oxígeno suplementario como parte de la ventilación del paciente.
- Mantener circulación adecuada y de este modo perfusión de células tisulares.
- Detener pérdida de sangre adicional para mantener RBC. (Arias, Ángeles Aller, & Arias, 2014)

### **Perfusión celular y shock**

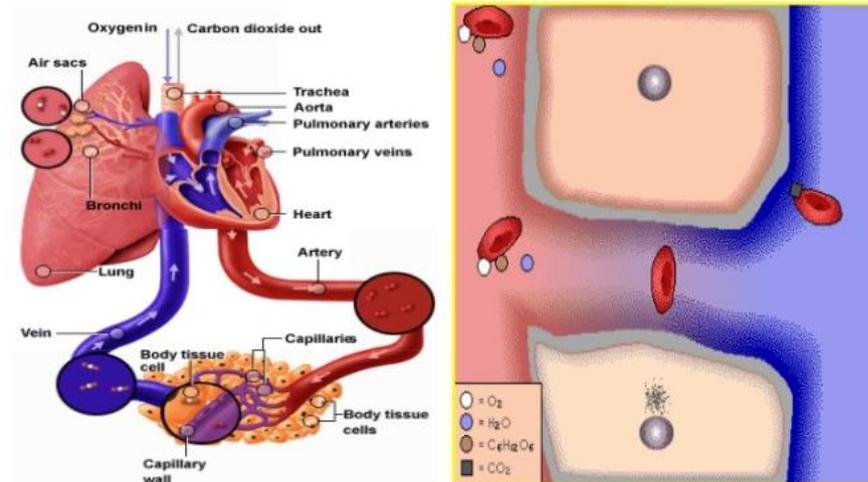
Los principales determinantes de la perfusión celular son el corazón, el volumen del fluido, los vasos sanguíneos y por último las células del cuerpo.

El shock puede clasificarse en las siguientes categorías:

- ✓ Hipovolémico. - Fundamentalmente hemorrágico se relación con la pérdida de células sanguíneas en circulación y el volumen del fluido con capacidad de transportar oxígeno.
- ✓ Distributivo o vasogénico. - Relacionado con la anormalidad en el tono vascular que surge a partir de causas diferentes, incluyendo la lesión de la medula espinal y anafilaxia, etcétera.
- ✓ Cardiogénico. - Relacionado con la interferencia con la acción del bombeo del corazón, después de que ocurre un ataque al corazón. (Mendez,et al., 2017, págs. 63 - 66)

**Figura 15**

## Perfusión Celular



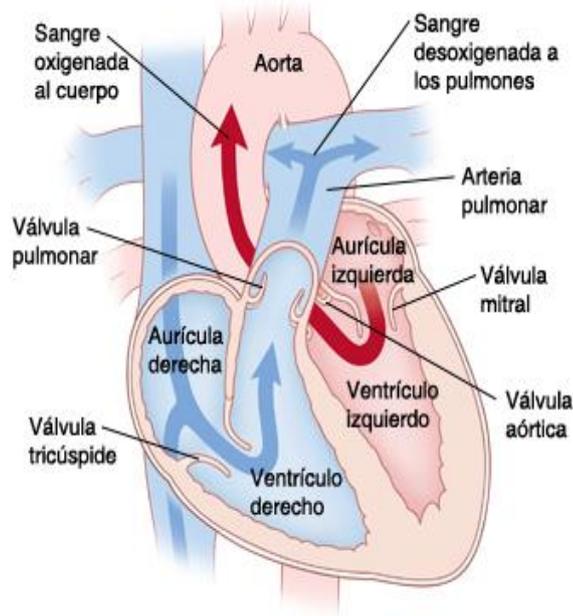
## Anatomía y fisiopatología del shock

### Respuesta cardiovascular

#### Corazón

El corazón consta de dos cámaras receptoras (aurículas) y dos grandes cámaras de bombeo (ventrículos). La función de las aurículas es acumular y almacenar sangre a fin de que los ventrículos puedan llenarse rápidamente, minimizando el retraso del ciclo de bombeo. La aurícula derecha recibe sangre de las venas del cuerpo y lo bombea al ventrículo derecho. Con cada contracción del ventrículo derecho la sangre es bombeada a través de los pulmones para cargar de oxígeno a los RBC. La sangre oxigenada regresa a la aurícula izquierda y bombeada al ventrículo izquierdo. Luego los RBC son bombeados por las contracciones del ventrículo a través de las arterias del cuerpo a las células tisulares. (Faller, 2015)

**Figura 16**  
Corazón



El corazón tiene dos subsistemas aurícula derecha y ventrículo derecho son conocidos como el corazón derecho. La aurícula izquierda y ventrículo izquierdo se conocen como el corazón izquierdo. Los sistemas de bombeo de la precarga (volumen de sangre que entra al corazón) y la pos carga (presión en contra de la cual la sangre tiene que empujar cuando es exprimida hacia fuera del ventrículo). La diferencia entre las presiones sistólica y diastólica recibe el nombre de presión de pulso. La presión de pulso es la presión de la sangre que es empujada a la circulación.

La tensión arterial media da una evaluación más realista de la presión global para producir un flujo sanguíneo que por sí solas las tensiones sistólica y diastólica. La TAM es la tensión promedio en el sistema vascular y se calcula como sigue:  
 $TAM = \text{tensión diastólica} + 1/\text{Presión de pulso}$

El volumen de sangre bombeada dentro del sistema en un minuto recibe el nombre de Gasto cardiaco cuya fórmula es:

$$\text{Gasto Cardiaco (GC)} = \text{Frecuencia Cardiaca (FC)} \times \text{Volumen sistólico (VS)}.$$

Las unidades del gasto cardiaco están en litros por minutos (LPM o l/min).

## Vasos Sanguíneos

El corazón recibe sangre de las arterias coronarias y el drenaje está a cargo de las venas cardíacas que desembocan en el seno coronario o en las aurículas.

Los vasos sanguíneos contienen la sangre y la llevan a las diversas áreas y células del cuerpo. Son las autopistas del proceso fisiológico de la circulación.

El único tubo largo de la salida del corazón es la aorta pero este por sí solo no se puede abastecer a todo el cuerpo por ende toma diversas ramificaciones arteriales que van disminuyendo de tamaño los más pequeños son los capilares que puede llegar a ser del ancho de una sola célula por lo tanto el oxígeno y los nutrientes transportados por los RBC y el plasma con capaces de dispersarse con facilidad a través de estas.

El líquido intersticial se localiza entre la membrana de la célula y la pared capilar. La cantidad de este fluido varía enormemente. Si existe poco líquido intersticial, la membrana celular y la pared capilar están más cerca entre su y el oxígeno puede dispersarse de manera fácil entre ellas al contrario que si existe acumulación de líquido intersticial (Edema) las células se alejan de los capilares hace menos eficiente la transferencia de oxígeno y nutrientes (Perez, 2017).

## Respuesta Hemodinámica

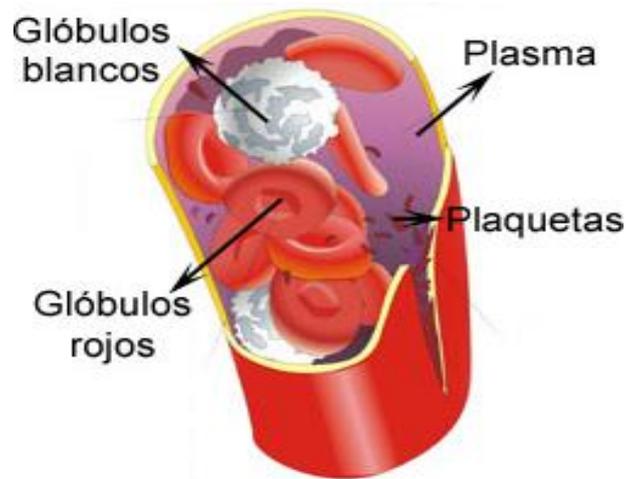
### Sangre

El componente fluido del corazón contiene:

- ✓ Los RBC que transportan el oxígeno.
- ✓ Factores que luchan contra la infección (leucocitos o glóbulos blancos).
- ✓ Plaquetas y factores de coagulación.

### *Figura 17*

La Sangre



Las diversas proteínas y minerales proporcionan una presión oncótica alta para ayudar a evitar que el agua se fugue fuera de las paredes de los vasos.

El cuerpo humano es 60% agua la cual es la base de todos los fluidos corporales. El agua del cuerpo está presente en dos componentes fluido intracelular y extracelular.

El líquido Intracelular es aquel que se encuentra dentro de las células y es 45% del peso corporal. El líquido extracelular es el que está afuera y se clasifica en dos:

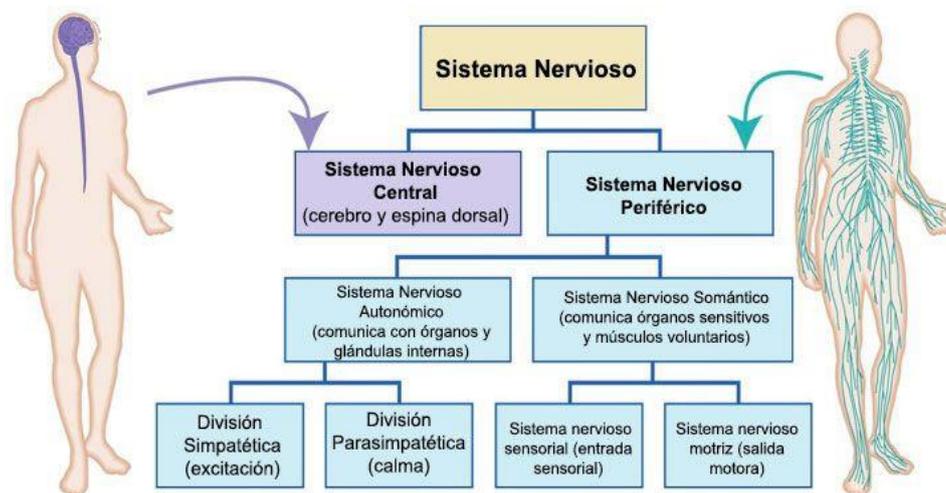
- Líquido intersticial: Es el que rodea las células tisulares incluyendo el fluido cerebro espinal y el fluido sinovial corresponde cerca del 10.5% del peso corporal.
- Líquido intravascular: El cual se encuentra en los vasos y transporta los componentes formados de la sangre como también el oxígeno y otros nutrientes vitales, constituye cerca de 4.5% del peso corporal. (Revista, EMS World, 2017 junio)

## Respuesta Endocrina

### Sistema nervioso

El sistema nervioso autónomo controla las funciones de muchos órganos y tejidos entre ellos el músculo cardíaco, el músculo liso y las glándulas exocrinas. El sistema endócrino produce los ajustes internos finos necesarios para que el medio interno del organismo sea óptimo. (S. Snell, 2015, pág. 431)

**Figura 18**  
*Sistema Nervioso*



Este se divide en dos subsistemas, el sistema nervioso simpático y parasimpático, estos dos se van a oponer para mantener los sistemas vitales del cuerpo.

El sistema nervioso simpático se encarga de regular no solo el funcionamiento de los órganos viscerales (riñones, aparato digestivo y sistema circulatorio) sino también del conjunto de las funciones automáticas del organismo, como, por ejemplo, la respiración, la circulación, la digestión y la eliminación” (Faller, 2015, pág. 640).

En los pacientes que presenten hemorragia después de presentar un trauma, el cuerpo trata de compensar la pérdida de sangre y mantener la producción de energía, en respuesta los estímulos viajan al cerebro vía los nervios craneales IX y X, a partir de los receptores estirados en el seno carotideo y en el arco aórtico. Se puede liberar la hormona antidiurética y la aldosterona de las glándulas adrenales para la retención de agua y sodio en los riñones para expandir el volumen extravascular, sin embargo, se requieren muchas horas para que este mecanismo marque una diferencia clínica.

## **Tipos de Shock según su etiología**

Existen tres grandes categorías de shock: Shock hipovolémico, Shock distributivo, Shock cardiogénico.

### **Shock Hipovolémico**

Desde un punto de vista hemodinámico se caracteriza por la disminución de la precarga cardíaca lo que da como resultado la disminución del volumen sistólico. Los mecanismos compensatorios del gasto cardíaco bajo o la hipotensión son mediados por la respuesta adrenérgica simpática. (N. Lanken, p. 91)

Según (N. Lanken, p. 91)

(...) el shock hipovolémico resulta de la disminución del volumen circundante.

1. Pérdidas gastrointestinales: vómitos, diarreas, hemorragia digestiva.
2. Pérdidas renales: secundario al uso de diuréticos, nefropatías

3. Pérdidas por la piel: sudor, quemaduras, lesiones
4. Secuestro en tercer espacio: como obstrucción intestinal. (pág. 180)

## Shock Hemorrágico

Es un shock hipovolémico que resulta de la pérdida de sangre y se divide en cuatro categorías, dependiendo de la gravedad de la hemorragia.

**Tabla 1**

### *Shock Hemorrágico*

Parámetros	Clases o estadios			
	I	II	III	IV
Pérdidas hemáticas (por ciento)	<15%	<15%	<30%	<40%
Pérdidas hemáticas (ml)	<750 ml	<750 ml	<1500 ml	<200 ml
Frecuencia cardíaca	<100 ml	>100	>120	<140
Presión sistólica (mmHg)	Normal	Normal	<90	<70
Llenado capilar (segundos)	<1	1 - 2	<2	Nulo
Frecuencia respiratoria	<20	<20	<30	<35
Estado psíquico	Apropiado	Ansioso	Confuso	Comatoso
Diuresis (ml/h)	>30	20-30	5-15	Insignificante

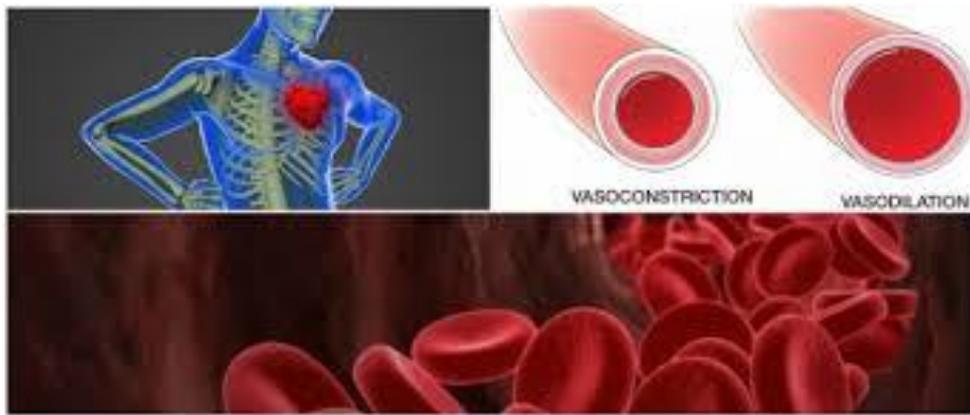
*Nota.* Tomado de: American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support for Doctors, Students Course Manual. 8th ed, Chicago: American College of Surgeon; 2008.

## Shock Distributivo (vasogénico)

“Ocurre cuando el tamaño del contenedor vascular se agranda sin que haya un incremento proporcional del volumen del fluido. Aunque la cantidad de fluido intravascular no ha cambiado, (...) esta condición es conocida como hipovolemia relativa (...) es el resultado de la pérdida de control que tiene el sistema nervioso autónomo de los músculos lisos que controlan el tamaño de los vasos sanguíneos o de la liberación de químicos que dan como resultado la vasodilatación periférica, esta pérdida de control puede originar el trauma de la médula espinal” (PHTLS Soporte Vital del trauma Prehospitalario, pág. 63)

### **Figura 19**

Shock distributivo (vasogénico)



### **Shock neurogénico**

También llamado hipotensión neurogénica, se da por lesión de médula espinal que interrumpe el camino del sistema nervioso simpático. Dado por la pérdida del control simpático del sistema vascular, el cual controla los músculos lisos. Se da un descenso en la resistencia vascular sistémica y vasodilatación periférica, por lo que las tensiones sistólica y diastólica son más bajas, se produce también una disminución en la presión sanguínea sistólica, pero la presión de pulso permanece normal o es ampliada.

El paciente tiene piel tibia, seca sobre todo por debajo del área de la lesión; se ve una bradicardia en lugar de taquicardia por la actividad parasimpática sin oposición al corazón. También el paciente suele estar alerta, orientado y lúcido cuando está en una posición supina.

### **Shock psicogénico (vasovagal)**

Esta mediado por el sistema nervioso simpático; la estimulación del nervio central x produce bradicardia. El incremento de la actividad del parasimpático produce una vasodilatación periférica transitoria e hipotensión.

**Figura 20**  
*Shock Psicogénico (vasovagal)*

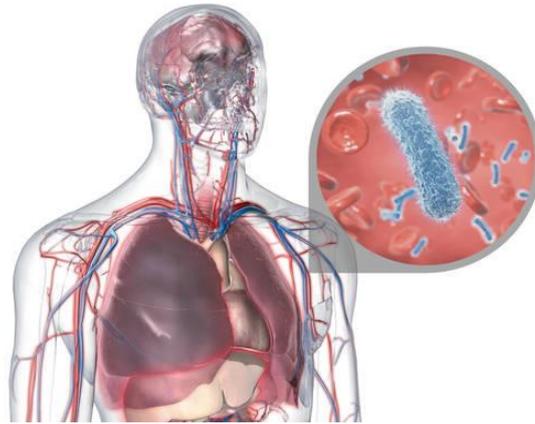


La bradicardia y vasodilatación son graves el gasto cardíaco reduce considerablemente, ocasionando un flujo sanguíneo insuficiente al cerebro; los períodos son por lo general muy breves y se limitan a unos cuantos minutos, la presión sanguínea normal se restaura con rapidez cuando se coloca al paciente en posición horizontal. (Arias, Ángeles Aller, & Arias, 2014)

### **Shock séptico**

Se observa en pacientes con infecciones que amenazan la vida. Las citosinas que son liberadas como respuesta a la infección suelen provocar daño a las paredes de los vasos sanguíneos, vasodilatación periférica y fuga de fluido de los capilares al espacio intersticial.

**Figura 21**  
*Shock Séptico*



Prácticamente este shock nunca se suscita en los primeros minutos de la lesión. Sus características se comparten con las del shock distributivo y también con las del shock hipovolémico.

### **Shock anafiláctico**

Es una severa reacción alérgica que pone en riesgo la vida e involucra diversos sistemas de órganos. Cuando un paciente se expone a un alérgeno se hace sensible a él, por lo que, si ocurre de nuevo, esto ocurre una respuesta sistémica, es decir distintos síntomas de reacción a este como puede ser:

- Eritema
- Urticaria
- Prurito
- Insuficiencia respiratoria
- Obstrucción de las vías respiratorias
- Vasodilatación

Tienen un tratamiento que involucra la administración de epinefrina, antihistamínicos y esteroides en el hospital. (PHTLS soporte vital avanzado 8va edición )

### **Shock cardiogénico**

Es un estado patológico en el cual el corazón está dañado que es incapaz de bombear suficiente sangre al organismo, cuya causa puede ser:

**Intrínseca:**

- Daño al músculo cardíaco
- Disritmias
- Alteración valvular

**Extrínseca**

- Taponamiento cardíaco
- Neumotórax a tensión

**Figura 22**

*Shock cardiogénico*



**Complicaciones del shock**

En pacientes con shock persistentes o en shock que han sido reanimados de manera inadecuada, pueden suscitarse varias complicaciones razón por la cual reconocer el shock e iniciar un tratamiento adecuado en la escena Prehospitalaria puede acortar la duración de la permanencia del paciente en el hospital y mejorar sus oportunidades de sobrevivencia; por eso conocer el resultado del proceso de shock ayuda a entender la gravedad de la condición , la importancia del control

rápido de la hemorragia y el reemplazo de fluidos apropiado. (Arias, Ángeles Aller, & Arias, 2014).

## **Falla renal aguda**

La falla renal aguda también conocida como necrosis tubular aguda (NTA), es la condición que reduce el proceso de filtración de los túbulos renales su resultado es la disminución del gasto renal y la reducción en el desecho de productos tóxicos y electrolitos.

El hecho objetivo según (F. Liañoa, J L. Teruel, 2015) afirma que

La mortalidad de la NTA se ha mantenido constante: alrededor del 50% en series generales y del 80% en las Unidades de Cuidados Intensivos. Este hecho hace que los médicos que se enfrentan con este tipo de enfermos necesiten disponer de nuevos tratamientos. (p. 3)

Razón por la cual existen nuevas técnicas de diálisis ya que los pacientes son sometidos a este tipo de procesos durante varias semanas o meses. Este tratamiento que se viene aplicando desde hace 50 años permite mantener vivo al enfermo hasta que se recupera la función renal. (Pérez Aguilera & Martos, 2014)

## Figura 23

### *Falla renal aguda*



Es necesario acotar que la diálisis es el proceso mediante el cual se extraen las toxinas y el exceso de agua de la sangre, y que se utiliza como terapia renal sustitutiva tras la pérdida de la función renal. Estos tratamientos que podemos denominar fisiopatológicos actúan a tres niveles:

- Sobre la vasoconstricción renal.

Una de las características de la NTA es la existencia de una gran vasoconstricción renal que persiste una vez eliminada la causa isquémica o tóxica que ha inducido el fracaso renal agudo. La vasoconstricción renal es el principal factor que condiciona el descenso del filtrado glomerular.

- Sobre la obstrucción tubular y la inflamación intersticial.

La agresión isquémica o tóxica produce lesiones estructurales en el túbulo renal. La alteración de las moléculas de adhesión que regulan la unión entre las células tubulares entre sí, favorece la descamación celular, la activación de moléculas de adhesión anómalas, facilita la unión de las células tubulares

desprendidas y por consecuencia la formación de cilindros en la luz tubular es así que la obstrucción del flujo por los cilindros intratubulares contribuye al descenso del filtrado glomerular en la NTA. Cualquier medida encaminada a prevenir la formación de cilindros o a favorecer su eliminación podría ser eficaz en el tratamiento de la NTA.

- Sobre la fase de regeneración tubular.

Tras la fase de lesión y muerte celular acontece una fase de reparación, con proliferación de las células tubulares inducida por diversos factores de crecimiento. La administración de estos factores de crecimiento que potencian la regeneración tubular constituye una original estrategia terapéutica con resultados prometedores

“La mayoría de quienes presentan NTA como consecuencia de un shock con el tiempo llegan a recuperar la función renal normal”. (PHTLS, 8va Ed, p. 66)

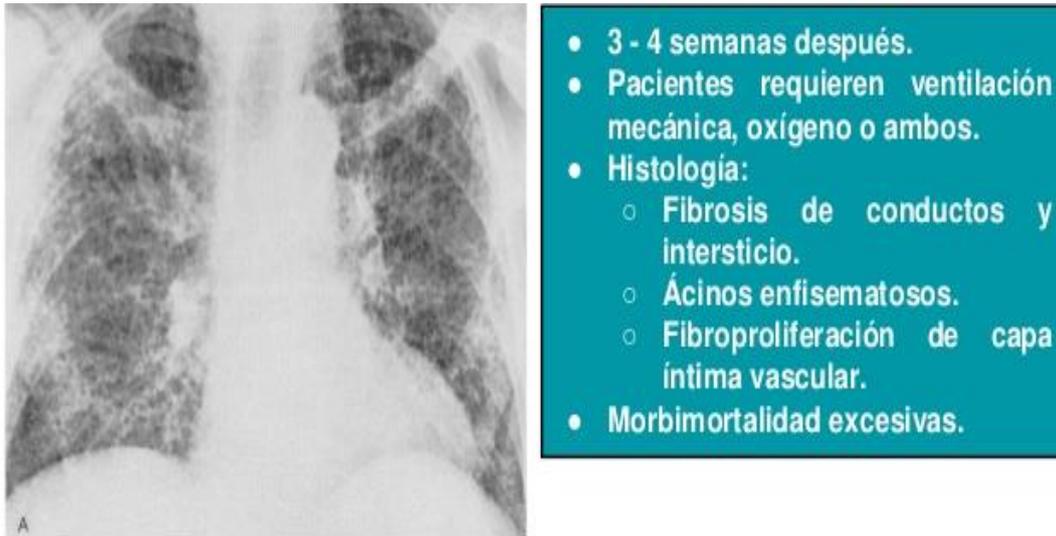
### **Síndrome de la insuficiencia respiratoria aguda**

Es una afección pulmonar potencialmente mortal que impide la llegada de suficiente oxígeno a los pulmones y a la sangre, esto se debe a que existe un daño en las células alveolares del pulmón provocando que estas células disminuyan la producción de energía para realizar su metabolismo, esta lesión en combinación con la sobrecarga de fluidos producida por la administración de demasiados cristaloides durante la reanimación, propicia la fuga de fluidos a los espacios intersticiales y a los alveolos esto hace que sea mucho más difícil difundir el oxígeno por todas las paredes alveolares (ESPINOZA-AGUIRRE, 2017).

El SDRA representa un edema pulmonar no cardiogénico (EPNC), esta es una enfermedad fisiopatológica caracterizada por una lesión generalizada de los capilares pulmonares que provoca un aumento de su permeabilidad a los líquidos, proteínas y otros elementos, permitiendo así un constante flujo de líquidos desde la circulación pulmonar hacia el espacio intersticial y los alveolos lo cual dificulta el intercambio normal de oxígeno hacia los pulmones.

## Figura 24

### *Síndrome de la insuficiencia respiratoria aguda*



Loscalzo J. "Harrison: Neumología y cuidados intensivos".  
McGraw Hill. 2013. Cap. 30.

El cambio en el proceso de reanimación en cuanto a la restricción de cristaloides ha reducido de manera significativa en SDRA en el periodo inmediato al trauma.

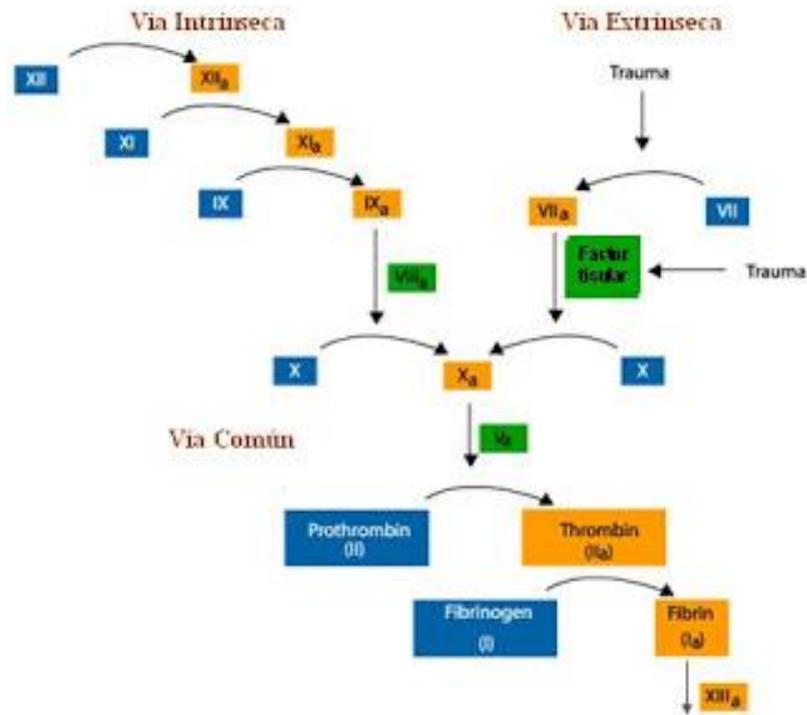
## Falla hematológica

El término coagulopatía se refiere al impedimento de las capacidades normales de coagulación de la sangre, esta anomalía puede ser el resultado de la hipotermia, de la dilución de los factores de coagulación debido a la administración de fluidos.

**Cascada de Coagulación:** Involucra una serie escalonada de activaciones de factores de coagulación que tiene como resultado la formación de un coágulo sanguíneo: Vía intrínseca, Vía extrínseca, Vía Común.

**Figura 25**

*Cascada de Coagulación*



Estas vías son un complejo conjunto de reacciones entre factores de la coagulación que hacen sinergia para generar gran cantidad de FACTOR X (Guyton y Hall, 2016, pág. 1187)

**La vía extrínseca**

Partiendo de que tenemos escasa cantidad de FACTOR VII ACTIVADO en la sangre este factor no tiene la capacidad de desencadenar el proceso de la coagulación, para eso necesita del cofactor tisular también conocido como FACTOR III, este factor va a aumentar la producción del FACTOR VII ACTIVADO ; juntos (FACTOR VII + FACTOR III)→activarán al FACTOR X , con la activación del factor X dará paso a que se transforme la Protrombina en Trombina y esta a su vez convertirá el fibrinógeno a fibrina y finalmente le dará solidez al coagulo

(factor VII + factor III)→ factor X ACTIVADO

## La vía intrínseca

Comienza con daño endotelial , desencadenando así la activación del FACTOR XII este se combina con tres estructuras llamadas precalicreina, quininogeno y calcio provocando la activación del FACTOR XI , este factor se vuelve a unir al quininogeno y al calcio y activan el FACTOR IX, este factor es la clave de la via intrínseca ya que se va unir posteriormente con el FACTOR VIII activado y juntos activaran al FACTOR X dando paso a que se transforme la Protrombina en Trombina y esta a su vez convierta el fibrinógeno a fibrina y finalmente le de solidez al coagulo.

La vía extrínseca y la vía intrínseca van juntas y se cree que la que comienza el proceso es la vía extrínseca ya que gran parte del FACTOR IX de la vía intrínseca se genera por la activación del factor X en la vía extrínseca. (Contreras, 2015)

Daño endotelial → factor XII ACTIVADO → factor IX ACTIVADO → (factor IX+factor VIII ) = factor X ACTIVADO

La vía intrínseca y la vía extrínseca convergen en una vía principal denominada vía común ya que desde el factor X en adelante continúa de la misma manera (Guyton y Hall, 2016).

## La vía común

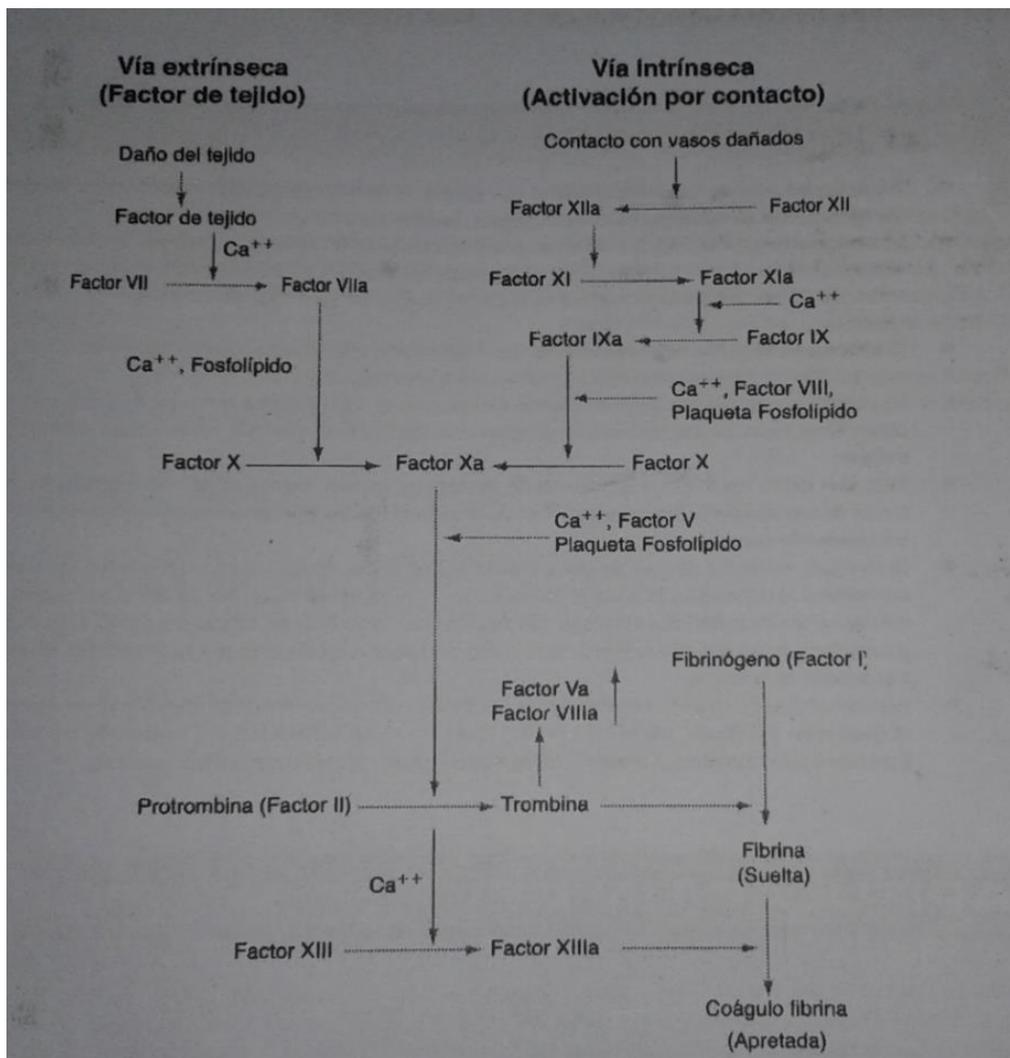
El factor X activado tiene dos caminos 1) Generar escasa cantidad de Trombina y (esta a su vez activara el factor V) 2) Combinarse con el factor V activado.

Los factores (V activado + X activado) van a formar la protrombina (factor II) y consecuentemente se transforme en Trombina para pasar a formar fibrinógeno (factor I), posteriormente se transformará en FIBRINA esta formará monómeros que se fusionan para formar polímeros estas son largas tiras que al entrecruzarse forman la malla de fibrina, para que esta malla de fibrina sea estable se fusiona con

el factor XIII activado y finalmente se forme el coágulo. (Mendez, Cobo, & Navio., 2017)

(VÍA INTRÍNSECA + VÍA EXTRÍNSECA) → factor X → (factor X + factor V) → PROTROMBINA → FIBRINOGENO → FIBRINA → (FIBRINA + factor XIII) → COAGULO SANGUÍNEO

**Figura 26**  
*La cascada de la coagulación*



Nota. Tomada: PHTLS, 2016, p. 67

## Falla hepática

La falla hepática dentro de las enfermedades que conllevan disfunción hepática destaca el shock, definido como la presencia de un metabolismo tisular inapropiado que conduce a la lesión celular irreversible. (Faller, 2015)

El tratamiento de la falla hepática es la resolución de la causa del shock.

## Afectación Hepática en el Shock Séptico

El hígado desempeña un rol clave durante los procesos sépticos. “Está involucrado como actor y como víctima” (Dhainaut y col.)

Como actor, el hígado es el órgano fundamental para la eliminación bacteriana, inactivación de productos bacterianos, y eliminación y producción de mediadores inflamatorios. (Casado Flores & Ervigio, 2017)

### Figura 27

*Afectación Hepática en el Shock Séptico*



Como víctima, el hígado puede ser lesionado y ver alteradas sus funciones. La disfunción hepática puede ser la consecuencia de una alteración primaria que ocurre en las primeras horas que siguen a la lesión inicial. Esto está relacionado con

el shock y la hipoperfusión del órgano, produciendo distintas alteraciones funcionales, incluyendo trastornos de coagulación. Esta disfunción hepática temprana se puede revertir con un tratamiento de soporte adecuado.

### **Afectación Hepática en el shock hipovolémico y Cardiogénico**

La disfunción hepática en estos dos tipos de shock es similar y se debe a un descenso marcado del gasto cardiaco secundario a hipovolemia o a insuficiencia cardíaca respectivamente

### **Infección fulminante**

Existe un alto riesgo de infección asociado con un shock grave, esto se debe a varias causas

- Una disminución marcada en el número de leucocitos lo que predispone al paciente a una infección
- La isquemia y la reducción en la producción de energía pueden permitir la fuga de bacterias hacia la cavidad peritoneal
- Disminución de la función del sistema inmune.

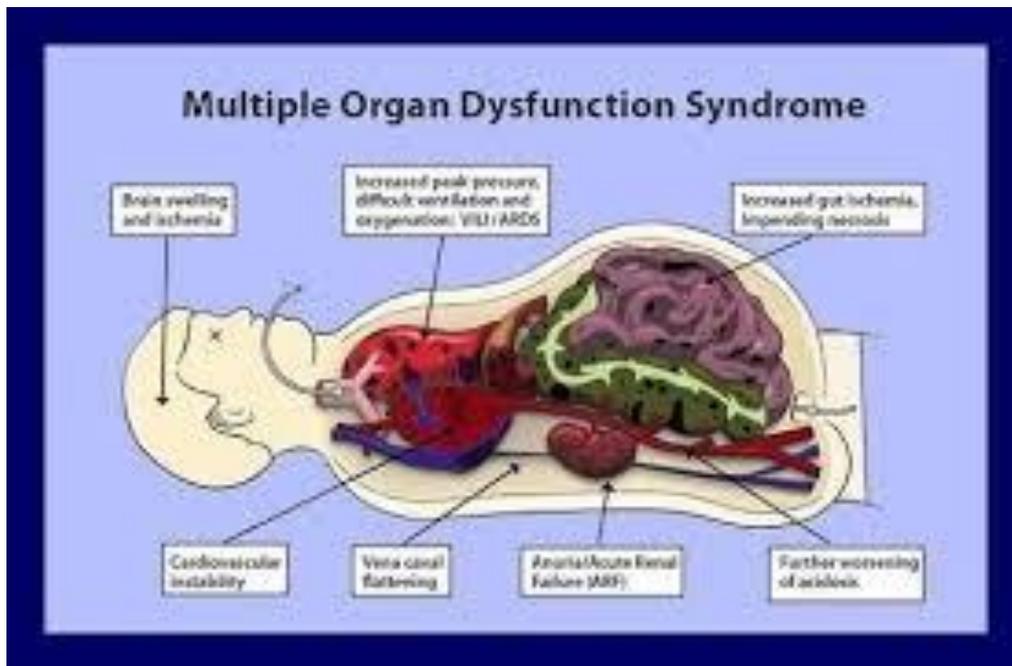
### **Falla orgánica múltiple**

Si no se logra tratar el shock, este puede primero la disfunción de un órgano y luego la de otros. La falla de uno de los principales sistemas del cuerpo como por ejemplo los pulmones, riñones, cascada de coagulación de la sangre, el hígado. (N. Lanken)

En el momento en que fallan cuatro sistemas de órganos, la tasa de mortalidad es esencialmente de 100%.

Figura 28

Falla orgánica múltiple



Referencias

American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). (2014). *Cuidados de Urgencias y el transporte de enfermos y heridos*. FAAOS

Arias, J., Aller, M., Arias, J. I.. (2014). *Fisiopatología quirúrgica*. Tebar.

Arora, S., Singh, P. M., & Trikha, A. (2014). Ventilatory strategies in trauma patients. *Journal of emergencies, trauma, and shock*, 7(1), 25–31. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.125635>

Casado Flores, I., Corral Torres, E. (2017). *Procedimientos asistenciales. Técnicas: Control de Hemorragias. Manual de procedimientos SAMUR - Protección civil*.

Contreras, M. J., Restrepo Cuartas, J., Múnera Duque, A. (2006). *Manual de normas y procedimientos en trauma*. (3ra. ed.) Universidad de Antioquia.

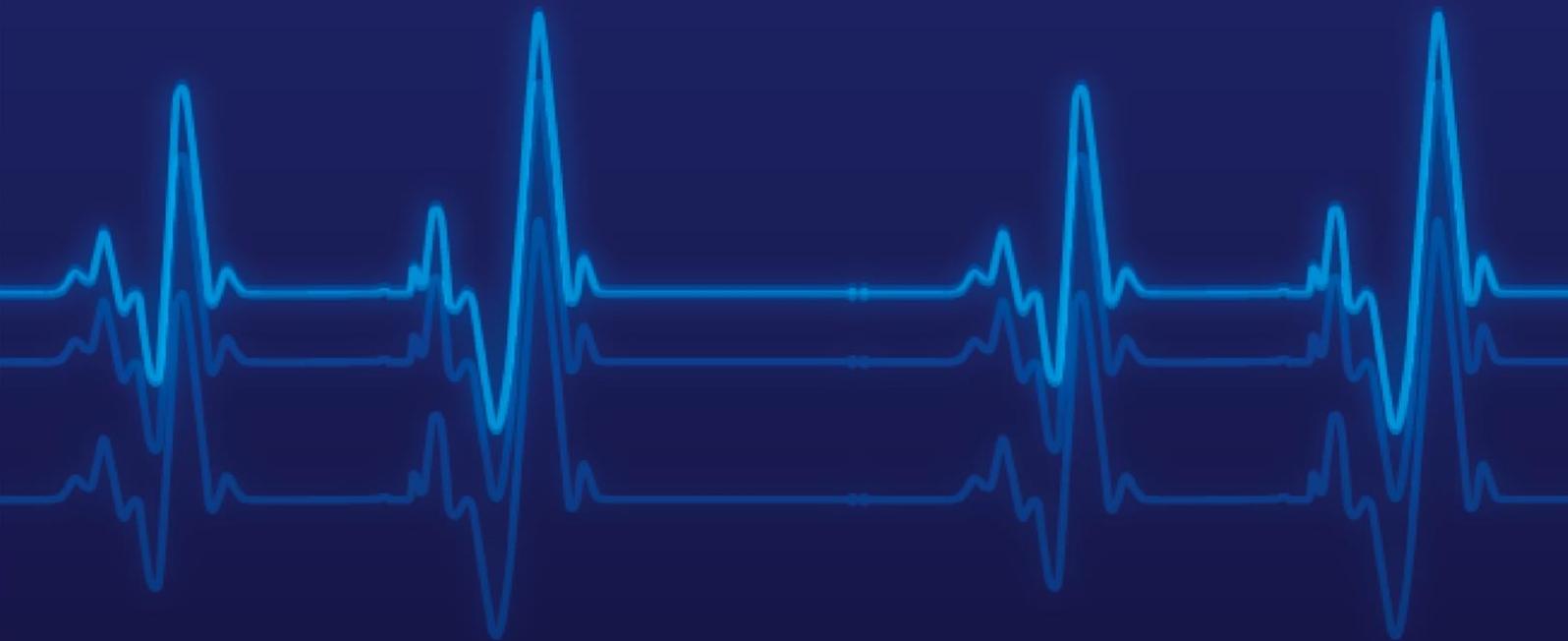
- EMS World (2017). *El manejo del dolor en la práctica prehospitalaria*. <https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/emsworld/article/217979/el-manejo-del-dolor-en-la-practica-prehospitalaria>
- Espinoza-Aguirre, Pablo, Vázquez-Solís, Luis Y Pérez-Cruz, Fidencio.(2017). *Diseño de máquina universal de pruebas mecánicas destructivas para el control de Prototipos Tecnológicos*.
- Faller, A. (2015). *Estructura y función del cuerpo humano*. Paidotribo.
- Guyton y Hall. (2016). *Tratado de Fisiología Médica*. Elsevier..
- Hospital Universitario “Dr. Carlos J. Finlay”. (2016). *Paciente con lesiones por balística terminal*. SciELO Analytics.
- Lanken, P. N., Hanson, C.W., Manaker S. (2003). *Manual de cuidados intensivos*. Panamericana
- Liañoa, F., Teruel, J. L. (2015)
- Méndez, Cobo, & Navío., 2017 p. 15
- Méndez, H. R., Cobo, J. C.; Navío., A. .M. (2015). *Actualización en Shock: Atención del paciente en shock en urgencias*. . Bubok Publishing .
- Navío Serrano (Coord. ). (2014). *Actualización del manejo del paciente en shock* (3ra. ed.) Bubok Ediciones.
- Pérez Aguilera, M. P., Martos del Barranco, A.(2014). *Apoyo al soporte vital avanzado*. CEP.
- Pérez, I. J., Satre Pérez y Ricardo. (2017). *Anatomía y fisiología del corazón*. <https://www.faeditorial.es/capitulos/infarto-miocardio.pdf>
- PHTLS Soporte Vital del trauma Prehospitalario. p.63
- PHTLS soporte vital avanzado 8va edición
- Snell, R. S. (2015). *Neuroanatomía clínica*. Panamericana.
- Lovesio, Carlos.(2016). *Patología hepática en el paciente crítico*. <https://docplayer.es/45243357-Patologia-hepatica-en-el-paciente-critico.html>

# Capítulo 5

---

## Cinemática del trauma

Andrade Mafla, Jaime Fernando  
González Tinta, Karina Elizabeth  
Ramos Jaramillo, Marcela Soledad



## Capítulo 5

### Cinemática del trauma

El manejo exitoso del paciente traumatizado depende en la identificación de las lesiones o posibles lesiones y del uso de buenas habilidades de evaluación.

La cinemática es la rama de la mecánica que estudia el movimiento de los objetos sin hacer referencia a las fuerzas que causan el movimiento.

**Figura 29**  
*Cinemática del trauma*



#### Principios generales

El evento traumático se divide en tres fases:

- Pre evento. - Es la fase que incluye todos los eventos que preceden al incidente, es muy importante el manejo de las lesiones del paciente se valoran como parte de la historia del pre evento. (Pérez Aguilera & Martos, 2014)
- Evento. - Esta fase inicial al momento del impacto entre un objeto en movimiento y un segundo objeto, este último puede mantenerse estático o en movimiento, tomando como ejemplo los choques vehiculares ocurren 3 impactos:

- El impacto de los dos objetos.
- El impacto de los ocupantes dentro del vehículo.
- El impacto de los órganos vitales dentro de los ocupantes.

En todos los choques se intercambia energía entre un objeto en movimiento el tejido del cuerpo humano o el tejido del cuerpo humano y un objeto inmóvil. (Faller, 2015)

- Post evento. - Esta fase se inicia tan rápido como se absorbe la energía del choque, estas son algunas de las siguientes preguntas que se hacen en una colisión de autos.
  - ¿Cómo se ve la escena?
  - ¿Quién golpeo a que y en qué velocidad iba?
  - ¿Cuál fue el tiempo de frenado?
  - ¿los ocupantes fueron lanzados del vehículo?

Estas son algunas preguntas que el proveedor de atención pre hospitalaria podrá responder esas preguntas si entiende el intercambio de fuerzas (Faller, 2015).

### **Leyes de la energía y el movimiento**

- La primera ley de Newton establece que un cuerpo en reposo permanecerá en reposo y un cuerpo en movimiento seguirá en movimiento a menos que intervenga una fuerza externa.
- Segunda ley de Newton dice que la energía no se crea ni se destruye solo se transforma o cambia de forma.

**Figura 30**

Leyes de la energía y el movimiento



- Tercera ley de Newton asegura que cada acción o fuerza existe una reacción igual y opuesta.

La relación entre el peso y la rapidez afectan la energía cinética de la siguiente manera:

Energía cinética = mitad de la masa multiplicada por la velocidad al cuadrado

$$EC = \frac{1}{2} mv^2$$

A la anticipación de lesiones ocurridas durante un choque a alta velocidad, es útil tener en mente la fuerza involucrada al inicio del evento es igual a la fuerza transferida al final de este evento. (PHTLS soporte vital avanzado 8va edición )

**Masa x aceleración = fuerza = masa x desaceleración**

## Intercambio de energía entre un objeto sólido y el cuerpo humano

Cuando un cuerpo choca contra un objeto sólido o viceversa, el número de partículas de los tejidos corporales que resultan impactadas por el objeto sólido determinan la cantidad de intercambio de energía que tiene lugar a la cantidad del daño de la lesión que le ocurre al paciente.

### Densidad

Cuanto más denso es el tejido mayor será el número de partículas que serán golpeadas por el objeto en movimiento, y por lo tanto mayor será la tasa y el intercambio de energía.

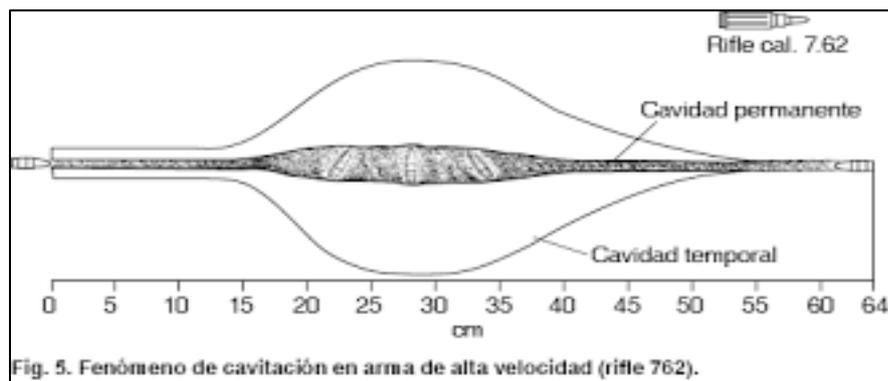
**Figura 31**  
Densidad



### Cavitación

Las mecánicas básicas del intercambio de energía son relativamente simples. El impacto en las partículas de un tejido acelera dichas partículas lejos del punto del impacto, el tamaño de la cavidad temporal permanentemente se relaciona con la elasticidad de los tejidos involucrados. (Rodríguez, 2016)

**Figura 32**  
*Cavitación*



## Trauma contuso

### Principios Mecánicos

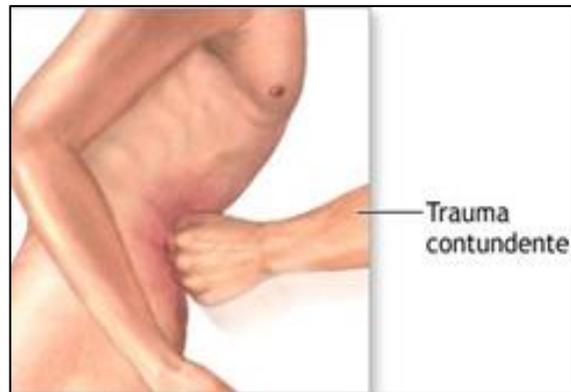
Esta sección se divide en dos parte principales. Primero se analizan los efectos mecánicos y estructurales del vehículo en un choque y después los efectos internos en los órganos y las estructuras del cuerpo. (Revista, EMS World, 2017 junio)

Las observaciones en la escena proporcionan las claves sobre la gravedad de las lesiones y los posibles órganos involucrados. Los factores por evaluar son:

- Dirección del impacto
- Daño externo al vehículo (tipo y gravedad).
- Lesión interna (ej., manubrio doblado, rotura en forma de diana en el parabrisas)

### Figura 33

#### *Principios Mecánicos del trauma contuso*



La compresión es el resultado de que un órgano o estructura sea presionado en forma directa entre otros órganos o estructuras.

### Colisión por vehículos automotores

Los choques con vehículos de motor se pueden dividir en los siguientes cinco tipos:

- Impacto frontal
- Impacto trasero
- Impacto lateral
- Impacto rotacional
- Volcadura

### Impacto frontal

El punto de impacto detiene su movimiento hacia delante, pero el resto del vehículo continúa hacia delante. El mismo tipo de movimiento sucede con el conductor lo que origina lesiones. La columna estable del volante es golpeada por el tórax, quizá en el centro del esternón, de esta manera la pared torácica posterior continúa su movimiento hasta que la energía es absorbida por la deformación y la posible fractura de las costillas. (PHTLS Soporte Vital del trauma Prehospitalario) (Casado Flores & Ervigio, 2017)

**Figura 34**  
Impacto Frontal



La cantidad de daño al vehículo indica la velocidad aproximada de este al momento del impacto. Aunque el vehículo detiene súbitamente su movimiento hacia delante en un impacto frontal, el ocupante seguirá moviéndose seguirá una de dos trayectorias, hacia arriba/por encima o hacia abajo y por debajo. (Revista, EMS World, 2017 junio)

### **Trayectoria hacia arriba y por encima**

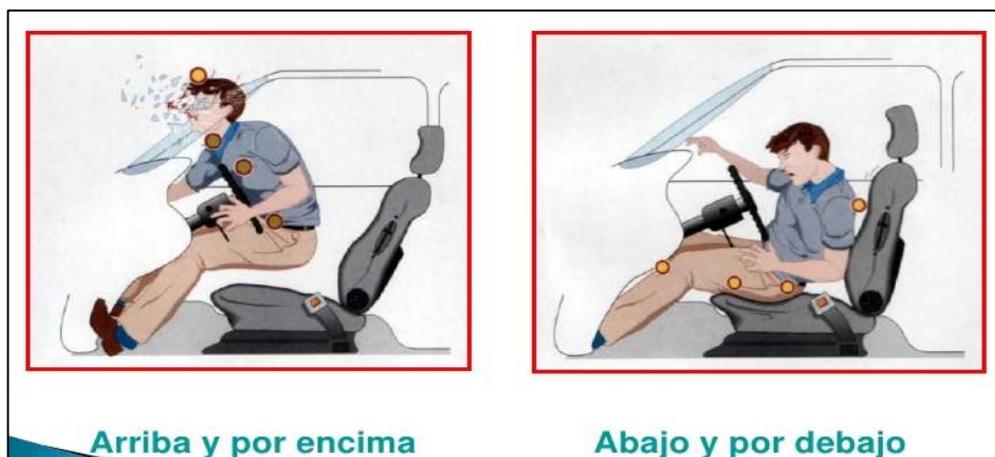
En esta secuencia la trayectoria continúa hacia arriba y sobre el volante, la cabeza suele ser la parte que golpea primero el parabrisas o el marco del parabrisas o el techo.

## Trayectoria hacia abajo y por debajo

El ocupante se mueve hacia adelante, por debajo y fuera del asiento hacia el tablero, lo importante de entender la cinemática es que abarca una idea de las lesiones causadas. La rodilla tiene dos puntos de posible impacto contra el tablero la tibia y el fémur. Si la tibia golpea el tablero y se detiene primero, el fémur continúa en movimiento lo sobrepasa.

### *Figura 35*

*Trayectorias: Arriba y por encima - Abajo y por debajo*

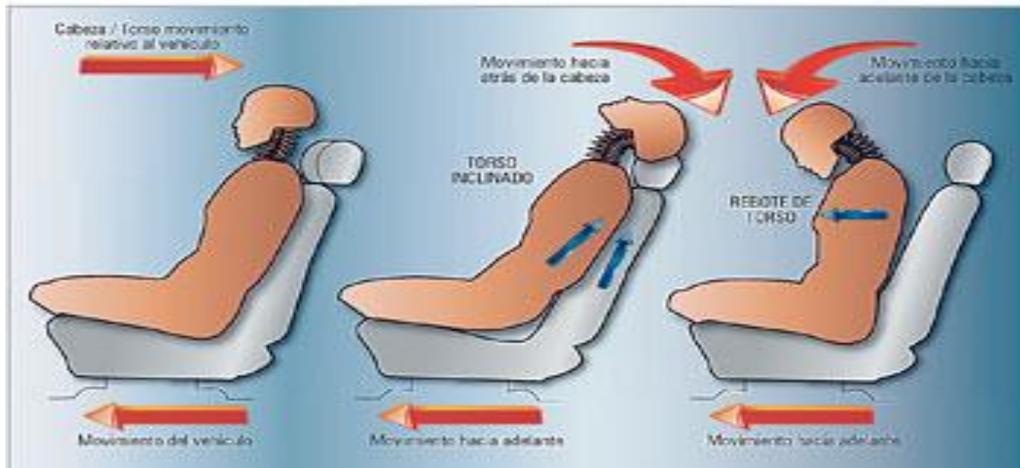


## Impacto trasero

Las colisiones con impacto trasero se presentan cuando un vehículo con movimiento más lento o detenido es golpeado por detrás por un vehículo que se mueve a mayor velocidad. (PHTLS soporte vital avanzado 8va edición )

Cuanto mayor sea la diferencia en el impulso de los dos vehículos mayor será la fuerza del impacto inicial y mayor la energía disponible para ocasionar daños y aceleración.

**Figura 36**  
*Impacto trasero*



Si el vehículo choca contra otro vehículo o este frena de forma abrupta los ocupantes continúan moviéndose hacia delante, siguiendo las características de un impacto frontal.

### **Impacto lateral**

El vehículo se involucra en una colisión en cruceo (T) o cuando derrapa en el camino y golpea un poste. El lado del vehículo o la puerta que recibe el golpe es impulsada contra el lado del ocupante, entonces el ocupante puede ser lesionado al ser acelerado de manera lateralmente. (Pérez Aguilera & Martos, 2014)

**Figura 37**  
Impacto lateral (a)



**Figura 38**

Impacto lateral (b)



Cinco regiones se pueden lesionar en un impacto lateral:

- 1) Clavícula.- Se puede comprimir y fracturar si la fuerza se imprime contra el hombro.
- 2) Tórax.- La compresión hacia dentro puede ocasionar fractura de costillas, contusión pulmonar o lesión por compresión de órganos sólidos por debajo de la parrilla costal, así como lesiones por exceso de presión.
- 3) Abdomen.- La invasión comprime y fractura la pelvis y empuja la cabeza femoral a través del acetábulo, los ocupantes del lado del conductor son vulnerables a lesiones esplénicas mientras que por el lado del ocupante tienen una mayor probabilidad de una lesión en el hígado.
- 4) Cuello.- El lado contralateral de abrirá (Distracción) y el lado ipsilateral se comprimirá este movimiento puede fracturar las vértebras.
- 5) Cabeza.- Esta puede golpear el marco de la puerta, los impactos en el lado más cercano producen más lesiones que los de impacto alejado

### ***Impacto rotacional***

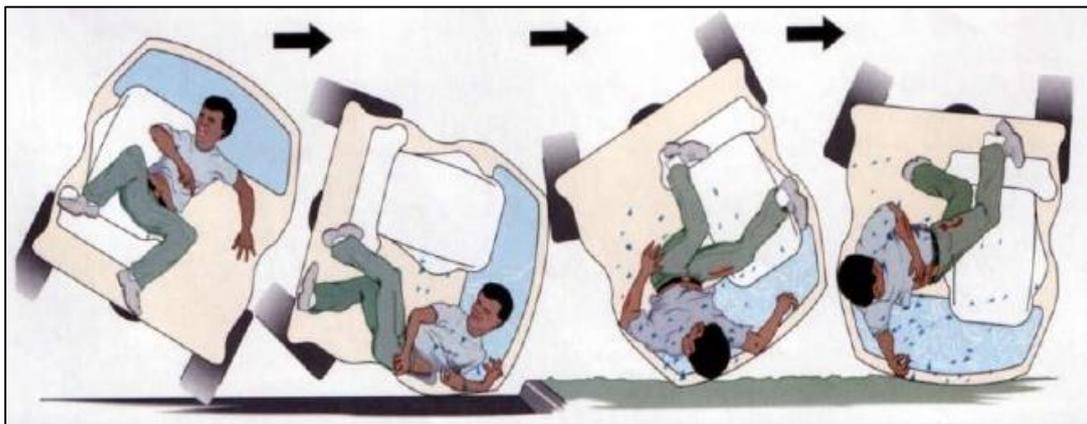
Estas ocurren cuando una esquina de un vehículo golpea contra un objeto inmóvil, contra la esquina de otro vehículo o contra otro con un movimiento más lento o en dirección opuesta a la del primer vehículo.

Las colisiones con impacto rotacional causan lesiones que son la combinación de aquellas que se ven en los impactos frontales y en las colisiones laterales. (Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional, Departamento de Cirugía General, México, D.F., 2016)

### **Volcadura**

Un vehículo puede presentar varios impactos a diferentes ángulos, al igual que el cuerpo y los órganos internos de su ocupante sin sujeción. Los ocupantes sin sujeción casi siempre presentan lesiones del tipo desgarro debido a que se crean fuerzas importantes por el vehículo que rota.

***Figura 39***  
Volcadura



### **Incompatibilidad del vehículo**

El tipo de vehículo involucrado en un choque desempeña un papel importante en las lesiones y muerte de los ocupantes, por ejemplo en un impacto lateral entre

dos automoviles que no cuentan con bolsas de aire, los ocupantes del vehiculo golpeado en su cara lateral tienen una probabilidad de 5.6 veces mayor de morir que los ocupantes del automovil que golpea. (PHTLS soporte vital avanzado 8va edición )

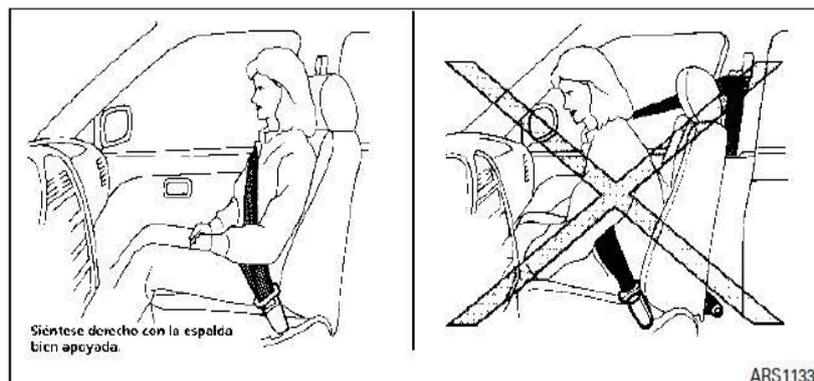
## Sistemas de protección y sujeción de los ocupantes

### Cinturones de seguridad

El riesgo de muerte de las víctimas expulsadas es seis veces mayor que el de las que no son expulsadas. Queda claro que el cinturón de seguridad salva vidas.

#### Figura 40

##### *Cinturones de seguridad*



Si el cinturón de seguridad se encuentra en una posición apropiada la presión del impacto es absorbida por la pelvis y el tórax, lo que origina pocas lesiones graves.

### Bolsas de aire

Las bolsas de aire “son un elemento de seguridad fundamental de los automóviles. Forma parte de los elementos de seguridad pasiva, es decir, los que reaccionan a un accidente. No ayudan a evitarlo, pero sí a mitigar sus efectos”. (ESPINOZA-AGUIRRE, 2017, pág. 2) Absorben con lentitud la energía al aumentar la distancia de frenado del cuerpo, son extremadamente efectivas en la primera colisión con impacto frontal y casi frontal (Contreras, 2015).

**Figura 41**  
*Bolsas de Aire*



## **Choques en Motocicletas**

Estos choques representan un número importante de muertes por vehículos de motor cada año. Un factor adicional que lleva a un aumento en las muertes, incapacidad y lesiones es la falta de una estructura como marco alrededor del motociclista que si se encuentra en otros vehículos de motor.

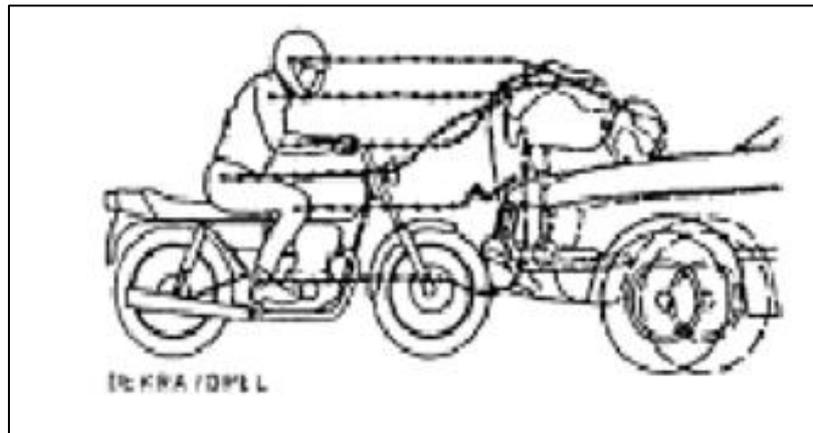
### **Impacto de cabeza**

Una colisión de cabeza hacia un objeto sólido detiene el movimiento frontal de un motociclista. Debido a que el centro de gravedad está por encima y detrás del ángulo frontal, que es el punto pivote en dicha colisión.

El motociclista puede presentar lesiones en la cabeza, tórax, abdomen o pelvis dependiendo de qué parte de la anatomía golpee el manubrio.

### **Figura 42**

Impacto de cabeza



### **Impacto angular**

La motocicleta colapsara hacia el motociclista o causara el aplatamiento de este entre la motocicleta y el objeto golpeado, pueden ocurrir lesiones en las extremidades superiores o inferiores y tener como resultado fracturas y lesiones extensas de los tejidos.

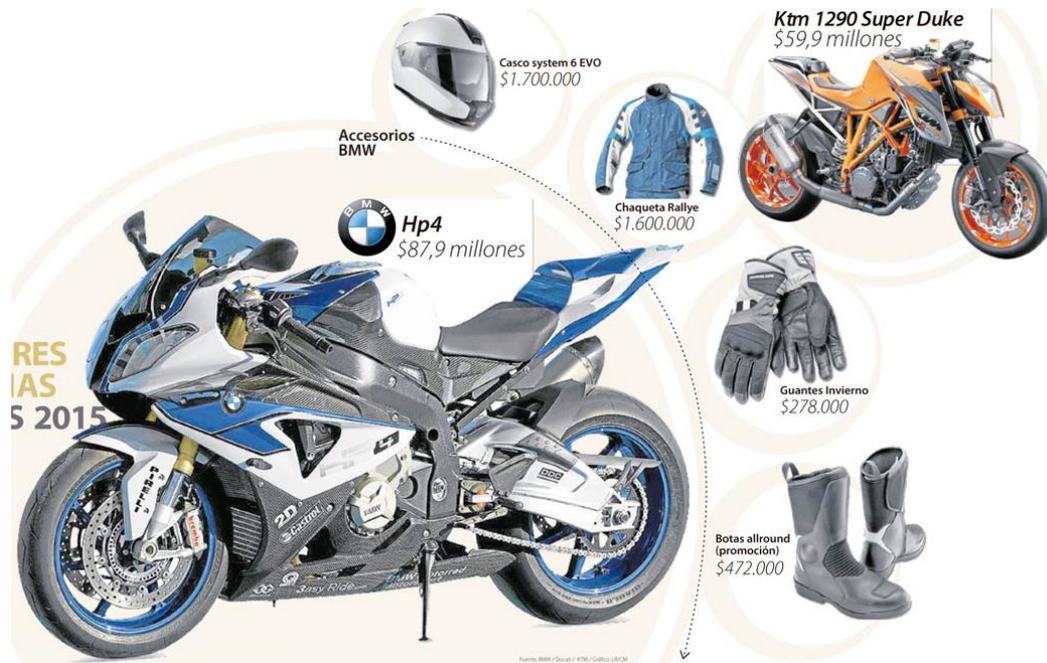
### **Impacto de eyección**

Debido a la falta de sujeción el motociclista puede ser expulsado, el motociclista continuara en vuelo hasta que la cabeza, brazos, torax, abdomen o piernas choquen contra otro objeto. (Revista, EMS World, 2017 junio)

### **Prevención de lesiones**

Dentro de las medidas de protección al momento de conducir, cabe resaltar que la utilización del casco protector es fundamental. Los cascos están fabricados para proteger y amortiguar la cabeza del piloto de una motocicleta ante el impacto de un choque. A diferencia de los coches, en un accidente de moto no hay bolsas de aire, ni cinturones de seguridad, o mucho menos, una estructura que pueda proteger el cuerpo.

**Figura 43.**  
*Prevención de lesiones*



Una maniobra de protección que usan los motociclistas para separarse ellos mismo o de la motocicleta en un choque inminente es la de recostar a la motocicleta, el motociclista se desliza entonces por el pavimento, pero impide quedar atrapado entre la motocicleta y el objeto que èsta golpea.

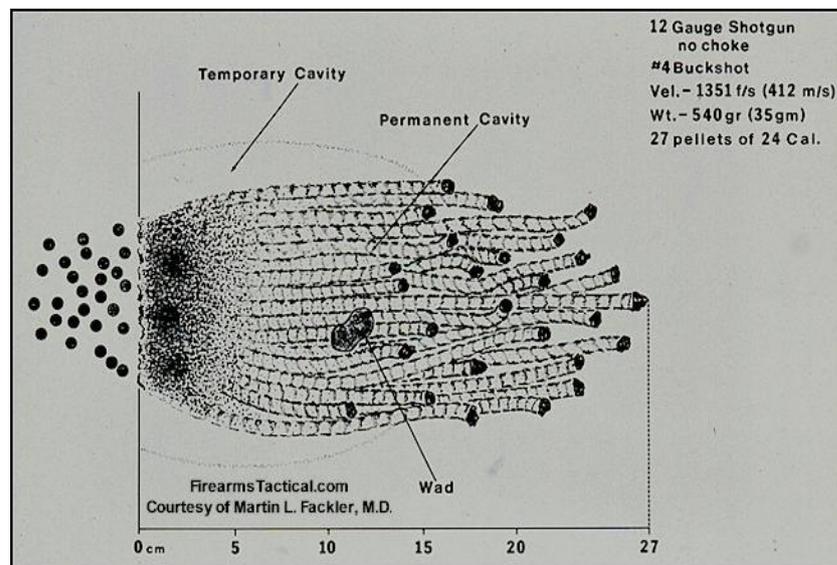
### **Categorías de las heridas por escopeta**

En la estimación de las lesiones es importante considerar el tipo de munición, el rango (distancia). Según (PHTLS soporte vital avanzado 8va edición ) a las heridas por escopeta se clasifican en cuatro principales categorías: heridas de contacto, a corta distancia, a distancia intermedia y a distancia grande (pág. 106-107).

Según (Arias, Ángeles Aller, & Arias) Sherman y Parrish, las heridas por escopeta se clasifican en tres tipos:

- Heridas de tipo I: Los proyectiles penetran únicamente la piel, el tejido celular subcutáneo y la aponeurosis profunda. Son heridas causadas a gran distancia o mayores de 13,7 metros.
- Heridas de tipo II: Los proyectiles perforan estructuras por debajo de la aponeurosis profunda. Son heridas causadas por disparos a distancias menores de 13,7 metros y mayores a 2,7 m.
- Herida de tipo III: Los proyectiles penetran en planos profundos y causan destrucción tisular masiva. Son heridas causadas por disparos a una distancia no mayor de 2,7 m. (p. 264)

**Figura 44**  
*Heridas por escopeta*



## Evaluación de las heridas de escopeta

Una exploración detallada de la herida permitirá diferenciar las lesiones que probablemente involucren una lesión importante a las estructuras internas a pesar de unas características muy diferentes.

### **Figura 45**

#### **Evaluación de las heridas por escopeta**



### **Lesiones por explosión**

#### **Lesiones por artefactos explosivos**

Los artefactos explosivos son las armas más comúnmente usadas en el combate y por los terroristas. Producen lesiones al humano por múltiples mecanismos y algunos son extremadamente complejos.

“Al igual que otras lesiones y enfocadas desde un punto de vista epidemiológico clásico, las lesiones relacionadas con las explosiones pueden entenderse en el contexto de un huésped (paciente), un agente y el medioambiente”. (Pérez Aguilera & Martos, 2014, p. 114)

#### **Física de la explosión**

Las explosiones son reacciones físicas, químicas o nucleares que son el resultado de la liberación casi instantánea de grandes cantidades de energía en forma de calor y gas altamente comprimido de rápida expansión.

## Lesiones relacionadas con explosiones

Por lo general se dividen en 5:

Lesiones Primarias: Las lesiones primarias son causadas directamente por los efectos de la onda expansiva sobre el organismo. El daño tisular es producto de la compresión del gas dentro de los tejidos a causa de la onda expansiva. Al pasar la fase de presión positiva, el gas se expande y libera una gran cantidad de energía cinética. Por lo anterior, los principales órganos afectados por las lesiones primarias son los que contienen gas. El tímpano es el elemento anatómico más vulnerable. La onda expansiva puede causar muerte por afectación a los pulmones (por ejemplo: contusión, edema, neumotórax y embolismo pulmonar), el sistema cardiovascular, el sistema nervioso central y el abdomen. Los ojos también pueden verse afectados y puede haber ruptura de intestinos. La presentación de las lesiones puede ser retrasada.

### Figura 46

*Lesiones primarias (Explosiones)*



- Lesiones secundarias: Las lesiones secundarias son causadas por traumatismos, contusos, penetrantes o empalamientos con materiales lanzados por la explosión. Pueden haber traumatismos penetrantes con sangrado visible. (Revista, EMS World, 2017 junio)
- Lesiones terciarias: Estas lesiones se causan cuando una persona «es arrojado contra un objeto sólido o al suelo. Hay aceleración y desaceleración rápidas que causan traumatismos derivados de la fuerza directa. Estas, junto a las secundarias, son las lesiones más comunes. Entre las lesiones terciarias se encuentran: traumatismo craneoencefálico, traumatismo abdominal, contusiones y fracturas. El colapso de estructuras incrementa el riesgo de lesiones severas y de la mortalidad
- Lesiones cuaternarias: Las lesiones cuaternarias son causa directa de la explosión, pero no califican como primarias, secundarias o terciarias. (DePalma, Burris, Champion y Hodgson, 2005) señalan que este tipo de lesiones pueden ser “exacerbaciones o complicaciones de condiciones ya existentes, como el caso de una mujer embarazada o pacientes con tratamiento de anticoagulantes”
- Lesiones quiniarias: Son consecuencia de la adición de cosas específicas como las bacterias y la radiación (bombas sucias).

**Figura 47**

Lesiones generales



X

## Uso de la cinemática en la evaluación

“La cinemática del trauma es entender y analizar la escena de un accidente para determinar las posibles lesiones de los pacientes y darles un tratamiento más rápido y efectivo.

A medida que el cuerpo se colisiona con un objeto, el número de partículas de tejido afectadas por el impacto determina la cantidad de intercambio de energía y por lo tanto la cantidad de daño resultante. El número de partículas de tejido afectadas se determina por la densidad del tejido y por el área de la superficie de impacto.” (Contreras, 2015, pág. 52)

La integración de los principios de la cinemática del trauma en la valoración del paciente traumatizado es clave para descubrir posibles lesiones graves o que ponen en riesgo la vida.

El conocimiento de la cinemática permite identificar de manera inmediata lesiones que no son aparentes, así como decidir el tratamiento adecuado.

## Lesiones en los peatones

Las colisiones entre peatones y vehículos, tienen tres fases separadas:

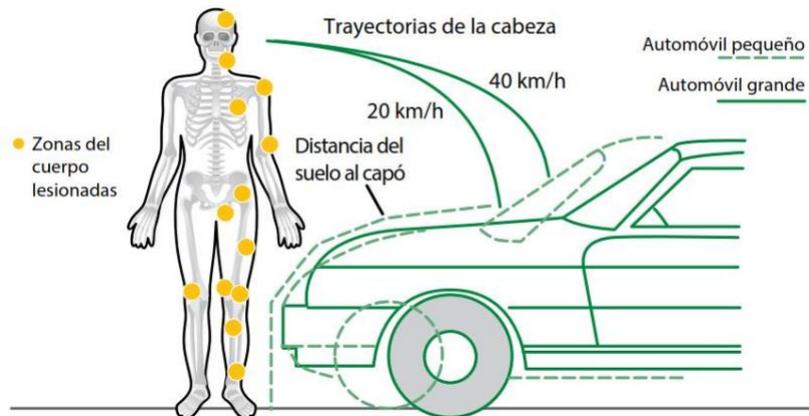
- El impacto inicial es contra las piernas y en ocasiones contralas rodillas.
- El tronco gira hacia el cofre del vehículo.
- La víctima cae del vehículo hacia la tierra, por lo general con la cabeza por delante, con un posible trauma en la columna cervical. (Faller, 2015)

Los adultos por lo general son golpeados por los vehículos en la parte inferior de la pierna, provocando una fractura de la tibia y el peroné; también se puede dar fracturas en la parte superior del fémur; y la víctima puede ser lanzada lejos del vehículo y golpear el pavimento.

## Figura 48

### Lesiones en los peatones

Figura 4: Distribución de lesiones corporales de un peatón en una colisión frontal entre automóvil y viandante



“Las colisiones con peatones, como los demás accidentes de tránsito, tienen repercusiones psicológicas, socioeconómicas y de salud.” Organización Mundial de la Salud (2013).

## Lesiones deportivas

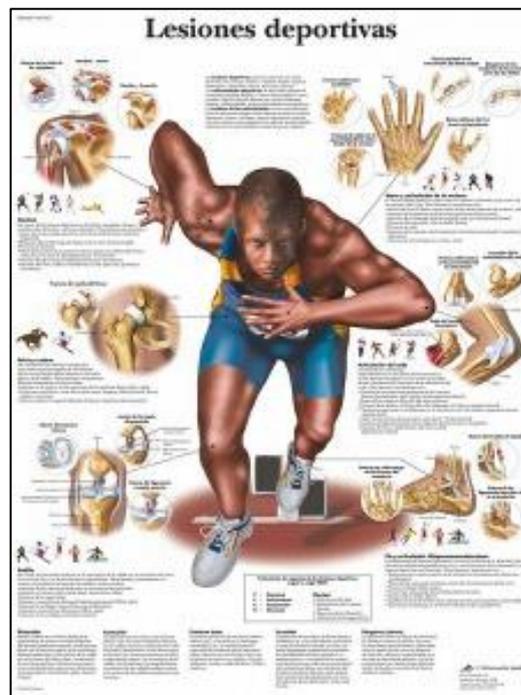
La práctica de muchos deportes y actividades recreativas puede conducir a lesiones importantes en diferentes regiones del cuerpo. El proveedor de atención prehospitalaria debe considerar las siguientes preguntas para evaluar el mecanismo de lesión:

- ¿Qué fuerzas actuaron sobre la víctima y de qué manera?
- ¿Cuáles son las heridas aparente?
- ¿A qué objeto o parte del cuerpo se transmitió la energía?
- ¿Qué otras lesiones es probable que se hayan producido con la transferencia de energía?
- ¿Se utilizó algún dispositivo de protección?
- ¿Hubo una compresión, desaceleración o aceleración súbita?

Las víctimas de choques significativos que no refieren lesiones deben ser evaluados de la siguiente manera:

- Evaluar al paciente en busca de una lesión que ponga en riesgo su vida
- Evaluar el posible mecanismo de lesión
- Determinar como las fuerzas que produjeron lesiones en una víctima pudieron afectar a otra persona
- Determinar si se utiliza algún equipo de protección
- Evaluar el daño al equipo de protección
- Evaluar las posibles lesiones asociadas en el paciente
- Evaluar al paciente en busca de una lesión que ponga en riesgo su vida
- Evaluar el posible mecanismo de lesión
- Determinar como las fuerzas que produjeron lesiones en una víctima pudieron afectar a otra persona
- Determinar si se utiliza algún equipo de protección
- Evaluar el daño al equipo de protección
- Evaluar las posibles lesiones asociadas en el paciente (Contreras, 2015)

**Figura 49**  
*Lesiones deportivas*



## Efectos regionales del trauma contuso

El cuerpo se puede dividir en seis regiones: cabeza, cuello, tórax, abdomen, pelvis y extremidades.

### Cabeza

Compresión.- El cráneo se puede comprimir o fracturar por lo que se puede empujar segmentos óseos fracturados del cráneo contra el cerebro

#### Figura 50

*Compresión en la cabeza*



Desgarro.- El cerebro continúa moviéndose en la misma dirección, se comprime contra el cráneo intacto o fracturado, causando así una concusión, contusión o laceración.

### Cuello

Compresión.- La presión continua por el impulso del tronco hacia el cráneo produce compresión y angulación.

Desgarro.- Un impacto lateral en el tronco cuando el cuello no está sujeto, producirá una flexión o hiperextensión extremas.

## Tórax

Compresión.- Cuando el impacto se da en la parte anterior del tórax, el esternón va a recibir el intercambio de energía inicial.

### Figura 51

*Compresión en el tórax*



Desgarro.- Cuando se frena de manera abrupta en una colisión, el corazón y un segmento de la aorta continúan su movimiento hacia delante. El desgarro de la aorta puede producir una exsanguinación rápida, algunos de éstos solo son parciales y se mantienen intactos uno o mas capas de tejidos. (Revista, EMS World, 2017 junio)

## Abdomen

Compresión.- Los órganos internos son comprimidos por la columna vertebral contra el tablero del vehículo, éstos a su vez pueden ser rotos.

Desgarro.- Al momento de la colisión el movimiento del cuerpo se detiene, pero los órganos siguen en movimiento causando así desgarres en los puntos de fijación de los órganos.

## Trauma penetrante

### Física del trauma penetrante

Entra de nuevo lo que es la energía cinética en donde el objeto que golpea el cuerpo se representa mediante la siguiente fórmula:

$$KE=1/2mv^2$$

La energía no se crea ni se destruye, sólo se transforma.

### Factores que afectan el tamaño del área frontal

Perfil.- se describe el tamaño que tiene al inicio y al momento de hacer el intercambio de energía

#### Figura 52

*Trauma penetrante*



Voltereta.- Cuando un objeto se voltea y tiene un ángulo diferente dentro del cuerpo al ángulo inicial que tenía al entrar.

Fragmentación.- Sucede cuando el objeto se rompe y se crean varias partes, dando como resultado mayor arrastre y mayor intercambio de energía. (AAOS, 2014)

## Niveles de energía y lesión

La lesión producida por una lesión penetrante puede estimarse clasificando los objetos penetrantes en tres categorías según su capacidad de energía:

- Armas de baja energía
- Armas de mediana energía
- Armas de alta energía

### Armas de baja energía

Las heridas de baja energía incluyen las armas como un cuchillo o un picahielos. Estos misiles producen lesión solo con sus puntas agudas o bordes cortantes.

El género del atacante es un factor determinante en la trayectoria de un cuchillo; los hombres tienden a impulsarse con la cuchilla del lado del pulgar y con un movimiento hacia arriba y adentro, mientras que las mujeres tienden a sostener la cuchilla del lado del dedo meñique y apuñalar hacia abajo, también es de mucha importancia evaluar al apaciente en busca de heridas asociadas.

### Figura 53

*Heridas de baja energía*



Son las que se manejan con las manos: ARMAS BLANCAS

### **Recordar**

- La herida de entrada quizá sea pequeña, pero las lesiones internas pueden ser amplias.

### **Armas de mediana energía**

En este grupo se encuentran las pistolas y algunos rifles cuya velocidad de boca en de 305m/seg; la cavidad temporal que crean estas armas es de tres a cinco veces el calibre de la bala.

- Lesionan directamente a lo largo del trayecto del proyectil y distensión a los lados de la trayectoria.
- El vacío creado por esta cavidad arrastra la ropa, las bacterias y otros restos desde el área adyacente hacia la herida.

### **Armas de alta energía**

En este grupo las velocidades de la boca están por encima de los 610m/seg que es significativamente mayor; estas crean una cavidad temporal 25 o más mayor al calibre de la bala.

Es evidente que conforme aumenta la cantidad de pólvora que hay dentro del cartucho y el tamaño, velocidad y masa de la bala por lo tanto su energía cinética se aumenta.

Las armas de mediana y alta energía producen lesión del tejido no solo de manera directa en la trayectoria del misil sino también del tejido involucrado en la cavidad temporal a cada lado de la trayectoria del misil.

Por lo tanto, la lesión de tejidos es mucho más extensa con un objeto penetrante de alta energía que con uno de median energía. (ESPINOZA-AGUIRRE, 2017)

## Cavitación

La cavitación es el producto del intercambio de energía y que además trae como consecuencia un daño significativo

## Fragmentación

La combinación de un arma de alta energía con la fragmentación produce un daño importante, si el misil de alta energía se fragmenta al impacto (muchos no lo hacen), el sitio inicial de entrada puede ser muy grande y puede tener una lesión del tejido blando significativo. Si la bala se fragmenta solo cuando golpea una estructura dura del cuerpo como el hueso, da como resultado una cavitación en el punto del impacto y los fragmentos óseos por si mismos se vuelven parte del componente productor del daño, presentándose así una destrucción significativa del hueso y de los órganos y vasos cercanos. (Revista, EMS World, 2017 junio)

Según (Hospital Universitario “Dr. Carlos J. Finlay”. La Habana, Cuba., 2016) afirma lo siguiente plantea cumplir la siguiente máxima “tratar la herida y no el tipo de arma”. Algunas variables (tabla 2) que ayudan a diferenciar entre una herida de bajo y alto riesgo, posteriormente se presentan elementos que ayudan a determinar que una herida es de alta energía.

**Tabla 2**

*Determinación de lesiones de armas de baja y alta energía*

<b>Variables</b>	<b>Armas de bajo riesgo</b>	<b>Armas de alto riesgo</b>
Localización de la herida	Escenarios civiles	Escenarios militares
Tiempo para el tratamiento	Menos de 1 hora	Mayor de 6 horas
Arma utilizada	Pistola	Rifle militar y de caza o escopeta
Recorrido del proyectil	Línea recta, las heridas de entrada y salida se encuentran en un mismo nivel	Heridas de salida y entrada a diferentes niveles, ausencia del orificio de salida

Tamaño del orificio de salida	Pequeño	Grande
Órganos afectados	Piel o músculo	Órganos sólidos, medula espinal, sistema nervioso central, lesión vascular
Afectación de huesos	Ninguna o poca astilla	Mucha astilla
Fragmentación de los proyectiles	Poca	Mucha
Numero de proyectiles	Uno	Varios

*Nota.* Tomado de *Revista SciELO Analytics*.

## Anatomía

### Heridas de entrada y de salida

“El orificio de entrada, por lo general, es menor, habitualmente refleja el tamaño del perfil de impacto del proyectil en el caso de proyectiles no modificados, ya que estos, al presentar modificaciones, pueden originar orificios de entrada mayores y, en muchos casos, complejos, habitualmente presentan datos clínicos que lo identifican, como el tatuaje (quemaduras producidas por pólvora) si el disparo fue a corta distancia o la presencia de enfisema subcutáneo.

Los orificios de salida, por el contrario, dan el aspecto de haber estallado hacia afuera por la energía que liberan y por sí solos pueden constituir un factor de gravedad por la dificultad para su manejo; sin embargo, hay que considerar que en algunas ocasiones su tamaño no es muy diferente al orificio de entrada. Durante muchos años se consideró que los proyectiles, sobre todo los de alta velocidad, son estériles, nada más equivocado.

A pesar de las altas temperaturas que se producen dentro del cañón de un arma, los proyectiles no son estériles al expulsarse, por lo que es de capital importancia considerar contaminada cualquier herida por proyectil de arma de fuego que se presente e iniciar de inmediato un esquema de antibióticos apropiado.

**Figura 54**

*Herida - Orificio de entrada*



**Figura 55**

*Herida - Orificio de salida*



Finalmente, es de utilidad determinar las características de los orificios de entrada y, si existe, de salida, ya que ello nos permitirá determinar la intensidad de la energía liberada; si no hay orificio de salida toda la energía liberada se contiene en el interior y condiciona efectos muy severos. Si por el contrario existe un orificio de salida significa que parte de esa energía fue liberada al exterior”; según el (Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional, Departamento de Cirugía General, México, D.F., 2016, págs. 48-53)

## **Efectos regionales del trauma penetrante**

### ***Cabeza***

Después de que un misil penetra el cráneo su energía se distribuye en un espacio cerrado las partículas que se aceleran lejos de la trayectoria del misil son

forzados contra el cráneo subyacente, el cual no se puede expandir al igual que la piel, por lo tanto el tejido cerebral se comprime contra el interior del cráneo, lo que provoca mayor daño del que se presentaría si el cráneo se expandiera con mayor libertad. Es un tipo de traumatismo craneoencefálico en el que la duramadre, la capa de las meninges se rompe. (PHTLS soporte vital avanzado 8va edición)

Pueden ser causadas por la alta velocidad de los proyectiles u objetos de menor velocidad, tales como cuchillos, o fragmentos óseos de una fractura de cráneo que se introducen en el cerebro. Las lesiones en la cabeza causadas por un traumatismo penetrante son graves emergencias médicas y pueden causar discapacidad permanente o la muerte.

### Figura 56

#### *Trauma penetrante - cabeza*



### Tórax

El tejido es menos denso que la sangre, órganos sólidos o huesos, por lo tanto un objeto penetrante golpeará un número menor de partículas producirá un menor intercambio de energía y provocará una lesión menor al tejido pulmonar.

Un Traumatismo torácico es una lesión grave en el tórax, bien sea por golpes contusos o por heridas penetrantes. El traumatismo torácico es una causa frecuente

de discapacidad y mortalidad significativa la principal causa de muerte después de un trauma físico a la cabeza y lesiones de la medula espinal.

### **Sistema vascular**

Los vasos más pequeños que no se encuentran dentro de la pared torácica son desplazados sin que presenten una lesión importante. Sin embargo, los vasos mayores, como la aorta y la vena cava son menos móviles porque se encuentran fijos a la columna vertebral o el corazón. No se pueden hacer un lado por lo cual son más propensas a presentar una lesión. (AAOS, 2014)

### **Tracto gastrointestinal**

El esófago puede ser penetrado y como consecuencia puede haber una fuga de su contenido hacia la cavidad torácica cabe destacar que los signos y síntomas tardan en manifestarse horas incluso días después de la lesión inicial.

### **Abdomen**

El abdomen contiene estructuras de tres tipos llenas de aire, sólidas y óseas. La penetración por un misil de baja energía puede no producir una lesión importante, solo 30% de las lesiones son cuchillo que penetran la cavidad abdominal requieren una exploración quirúrgica para reparar la lesión. Una lesión de mediana energía produce una lesión mayor de 85 a 95% requiere una reparación quirúrgica; sin embargo, en las lesiones producidas por misiles de mediana energía el daño a estructuras sólidas y vasculares casi nunca se produce exanguinación inmediata lo que permite a los proveedores de atención Prehospitalaria transporten al paciente a tiempo para una intervención quirúrgica efectiva.

## **Extremidades**

Las lesiones penetrantes a las extremidades pueden producir lesión de los huesos, músculos, nervios o vasos. Cuando se golpean los huesos, los fragmentos óseos pueden convertirse en misiles secundarios y lacerar el tejido circundante.

Los músculos por lo común tienden a expandirse lejos de la trayectoria del misil, lo que causa hemorragia.

## **Heridas por escopeta**

Las escopetas son armas de alta energía y a una distancia corta pueden ser más letales que algunos de los rifles de mayor energía, las escopetas poseen un cañón cilíndrico, liso, que dirige una carga de misiles en la dirección del blanco. Sin importar, cuando sea disparada una escopeta, se expulsa una gran cantidad de misiles con un patrón diseminado o en spray. (Revista, EMS World, 2017 junio)

Aunque las escopetas pueden usar varios tipos de municiones la estructura de obús de la mayoría de las escopetas es similar; un obús de escopeta típica contiene pólvora, relleno y proyectiles. Algunos tipos de pólvora pueden puntear la piel en lesiones de corta distancia. El relleno que por lo general consiste en papel fibras o plástico lubricado para separar el disparo de la carga de pólvora puede ser otra fuente de infección dentro de la herida si no es retirado.

## **Categorías de las heridas por escopeta**

En la estimación de las lesiones es importante considerar el tipo de munición, el rango (distancia). Según el (PHTLS soporte vital avanzado 8va edición ) a las heridas por escopeta se clasifican en cuatro principales categorías: heridas de contacto, a corta distancia, a distancia intermedia y a distancia grande.

Según (Arias, Ángeles Aller, & Arias, Fisiopatología Quirúrgica, 2014) Sherman y Parrish, las heridas por escopeta se clasifican en tres tipos:

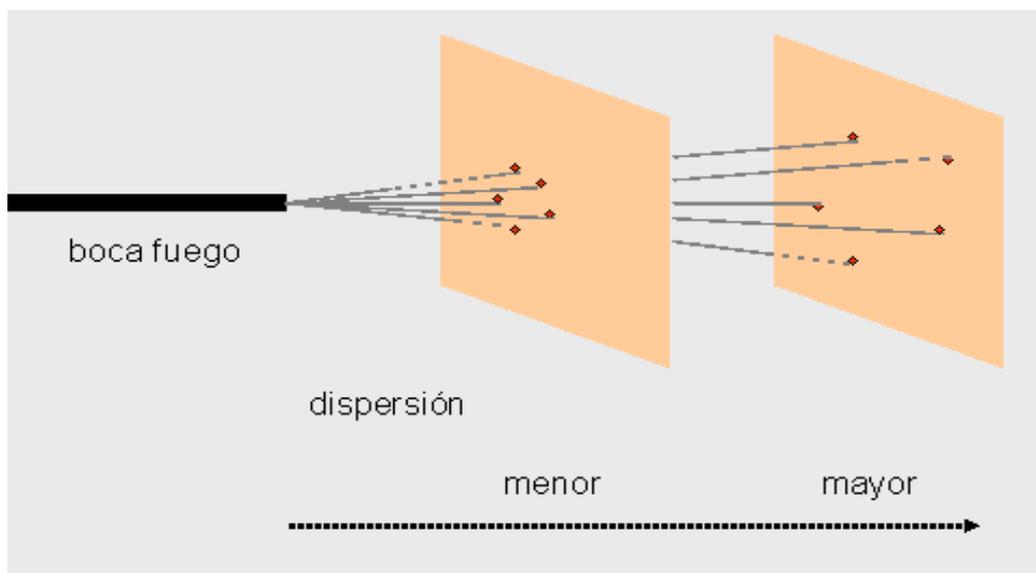
- Heridas de tipo I: Los proyectiles penetran únicamente la piel, el tejido celular subcutáneo y la aponeurosis profunda. Son heridas causadas a gran distancia o mayores de 13,7 metros.
- Heridas de tipo II: Los proyectiles perforan estructuras por debajo de la aponeurosis profunda. Son heridas causadas por disparos a distancias menores de 13,7 metros y mayores a 2,7 m.
- Herida de tipo III: Los proyectiles penetran en planos profundos y causan destrucción tisular masiva. Son heridas causadas por disparos a una distancia no mayor de 2,7 m.

### Evaluación de las heridas de escopeta

Una exploración detallada de la herida permitirá diferenciar las lesiones que probablemente involucren una lesión importante a las estructuras internas a pesar de unas características muy diferentes.

**Figura 57**

*Evaluación de las heridas de escopeta*



## Referencias

- American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). (2014). *Cuidados de Urgencias y el transporte de enfermos y heridos*. FAAOS
- Arias, J., Aller, M., Arias, J. I.. (2014). *Fisiopatología quirúrgica*. Tebar.
- Casado Flores, I., Corral Torres, E. (2017). *Procedimientos asistenciales. Técnicas: Control de Hemorragias. Manual de procedimientos SAMUR - Protección civil*.
- Contreras, M. J., Restrepo Cuartas, J., Múnera Duque, A. (2006). *Manual de normas y procedimientos en trauma*. (3ra. ed.) Universidad de Antioquia.
- De Palma, R.G., Burris, D.G., Champion, H.R., Hodgson, M.J. (2005). Blast injuries. *N Engl J Med*. Mar 31;352(13):1335-42. doi: 10.1056/NEJMra042083. PMID: 15800229.
- EMS World (2017). *El manejo del dolor en la práctica prehospitalaria*. <https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/emsworld/article/217979/el-manejo-del-dolor-en-la-practica-prehospitalaria>
- Espinoza-Aguirre, Pablo, Vázquez-Solís, Luis Y Pérez-Cruz, Fidencio.(2017). *Diseño de máquina universal de pruebas mecánicas destructivas para el control de Prototipos Tecnológicos*.
- Faller, A. (2015). *Estructura y función del cuerpo humano*. Paidotribo.
- González, M.J., Talavera, A.I., Ruiz. M.J. (2017). *Accidentes de tránsito asociados al manejo inadecuado y su incidencia como*. Esteli
- Hospital Universitario “Dr. Carlos J. Finlay”. (2016). *Paciente con lesiones por balística terminal*. SciELO Analytics.
- Hospital Central Militar, Secretaría de la Defensa Nacional, Departamento de Cirugía General. (2016). *Conceptos básicos de balística para el para el Cirujano General y su aplicación en la evaluación del trauma abdominal*. Scielo Analytics. pp. 48-53
- Magaña Sánchez, I.J. (2011). *Cirujano General y su aplicación en la evaluación del trauma abdominal*. Scielo Analytics. pp. 48-53

Navío Serrano (Coord. ). (2014). *Actualización del manejo del paciente en shock* (3ra. ed.) Bubok Ediciones.

Pérez Aguilera, M. P., Martos del Barranco, A.(2014). *Apoyo al soporte vital avanzado*. CEP.

PHTLS Soporte Vital del trauma Prehospitalario. 8va ed

Rodríguez, J. M. (2016). *Guías Médicas de la Asociación española del dolor. Valoración y manejo del dolor*. Arán.

Seguridad Peatonal.2013 [www.who.int](http://www.who.int): Organización Mundial de la Salud.  
[http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/128043/9789243505350\\_spa.pdf;jsessionid=50DEA3F3C20E728F89F694BD2B629100?sequence=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/128043/9789243505350_spa.pdf;jsessionid=50DEA3F3C20E728F89F694BD2B629100?sequence=1)

# Capítulo 6

---

## Evaluación de la escena

Rea Castro, Gabriela

Regalado Hualca, Teresa Paola

Villacís Recalde, Richard Guillermo



## Capítulo 6

### Evaluación de la escena

Existen varios puntos que el proveedor de APH debe considerar al responder a una escena:

1. Anticiparse a los asuntos y peligros asociados al tipo de llamada.
2. Evaluación general de la escena.
3. Valoración individual de los pacientes en la escena.

#### *Ilustración 1*

Evaluación de la escena



*Nota.* (Romero, 2012)

La evaluación de la escena y del paciente inicia antes de que el proveedor de APH llegue a la escena, el despachador inicia esta evaluación con el proceso de reunir información.

Algo que puede marcar una gran diferencia entre una escena bien manejada con una mala es la comunicación entre compañeros y el tiempo empleado para prepararse mentalmente para la escena, las mejores herramientas que posee un proveedor de APH es la buena observación, las habilidades de percepción y comunicación.

Antes de hacer contacto con el paciente se debe evaluar la escena mediante:

1. Impresión general de la situación para la seguridad de la escena.
2. Búsqueda de causa y los resultados del incidente.
3. Observación de los miembros de la familia y transeúntes.

Debemos de tomar en cuenta que, así como la condición del paciente puede cambiar, las condiciones de la escena también, por lo cual se debe tener una constante vigilancia del progreso y cambios de la escena para evitar consecuencias graves tanto en el S.M.U. como en los pacientes.

Más del 50% de los pacientes mueren durante la escena o dentro de las primeras cuatro horas, es por esto que el entrenamiento y educación sobre el manejo del trauma debe realizarse en aquellos que enfrentan primariamente al paciente traumatizado, a pesar de los avances, las que conllevan el mayor riesgo de muerte suelen ser con normalidad las lesiones traumáticas de cabeza y tórax. El manejo rápido y correcto de lesiones primarias como es el control de hemorragias y compromiso de la vía aérea siguen siendo el mayor determinante de la supervivencia de politraumatismo. El transporte rápido y entrega a un centro médico con capacidades y experiencia en el manejo de pacientes traumatizados está asociado a una reducción significativa en la morbilidad y la mortalidad. (Bellio, Cabrera, Rodrigo, Morell, & Saldías, 2008).

En la fase de respuesta, cuando el sistema de emergencias se encuentra en camino es la fase donde el personal tiene mayor riesgo de sufrir una lesión debido a que en este momento es cuando ocurren un gran número de choques automovilísticos, por otro lado, mientras se acude al llamado de emergencias el equipo deberá de prepararse para dar un cuidado, traslado rápido y preciso. (Pollak, 2010)

La evaluación de la escena tiene dos componentes principales que son: la seguridad y la situación.

## Seguridad

La consideración especial al abordar cualquier escenario es la seguridad de todos los que responden al llamado de urgencias, en todos los casos se debe esperar a que la escena se encuentre asegurada para que el S.M.U. puede ingresar a la escena.

La seguridad de la escena no solo se encuentra incluyendo al proveedor de APH sino también al paciente, ocurren momentos en los que el paciente se encuentre en situaciones peligrosas en estos casos deberán ser llevados a una segura de inmediato.

Los peligros físicos como son los rayos, incendios, enfermedades contagiosas entre más, no son los únicos riesgos que afectan la seguridad de un personal del SMU, algunas llamadas nos dan como casos la posibilidad de que existan violencia deliberada contra el proveedor de emergencias, las llamadas simples implican ataques por posible uso de alcohol y drogas, y riñas domésticas también pueden ser ambientes peligrosos, nunca se debe volver complaciente.

## Situación

Esta se la hace después de la valoración de la seguridad, aquí se ven influenciados tantos aspectos que puedan llegar a afectar el qué y cómo el proveedor de APH maneja al paciente.

Los aspectos relacionados tanto con la seguridad como con la situación se traslapan de manera considerable, podemos encontrar situaciones en las que se presenten peligros graves para la seguridad y por ende se verá afectada la situación de la escena.

## **Problemas de Seguridad**

### **Seguridad del tránsito.**

La mayoría de las rescatistas del SMU muere por eventos relacionados con vehículos de automotores, la mayoría de estos se relacionan con colisiones directas de la ambulancia durante la fase de respuesta y otro se produce mientras trabajan en la escena.

Algunos factores como las condiciones del clima y el diseño del camino no pueden cambiarse, pero aun así, el proveedor de APH siempre debe de estar consciente de la existencia de estos riesgos para así poder actuar de forma apropiada.

Entre los ejemplos de violaciones de la seguridad de tránsito que podrían traer como consecuencia una lesión tenemos: pasarnos un semáforo en rojo, no prender las luces del automotor, no usar cinturón de seguridad, en sí estos accidentes no siempre son de forma intencional pero el problema es que casi siempre se las considera infracciones y por lo tanto son intencionales, por eso se recomienda estar siempre atento a cualquier cambio que se suscite (FIT, 2017).

### **Condiciones del clima e iluminación**

Varias respuestas por parte del personal de SMU se dan en condiciones climáticas que no favorecen el manejo de la escena, por lo que se debe tener en cuenta estos aspectos para el mejoramiento de la precaución de accidentes.

### **Diseño de las autopistas**

Se encuentra que las autopistas de alta velocidad y acceso limitado han hecho eficiente el movimiento de una gran cantidad de tráfico, pero al momento de producirse un choque el tráfico resultante y los conductores que regresan a ver el accidente producen situaciones de peligro para quienes responden a la urgencia.

## Estrategias de Prevención

Lo más conveniente es que se asegure su protección personal, buscando posibles peligros al acercarse a la escena, para reducir los riesgos de convertirse en una víctima antes de salir de la ambulancia

### Ropa reflejante

#### Ilustración 2

##### *Ropa Reflejante*



*Nota.* Tomado de (Mcelroy, 2018)

El uso de los equipos de protección individual (EPI) se los toma como medidas de bioseguridad, ya que sirven como primera línea de defensa, como a exposición directa a fuentes de calor, sustancias químicas o a impactos que puedan perjudicar la integridad física, hace indispensable que, se utilicen prendas que resguarden a las personas y disminuyan la gravedad de posibles accidentes.

Se ha dispuesto ropa de señalización de alta visibilidad debe proporcionar un aumento de la visibilidad a la mayoría del cuerpo, como brazos y piernas. En que el uso de EPI, el diseño de la prenda, debe tener las bandas retro reflectantes que son necesarias para situaciones de baja iluminación y de visibilidad nocturna y diurna. (Revista de Prevención de Riesgos, 2013)

## Posición del vehículo y los instrumentos de advertencia

### Ilustración 3

#### *Posición Vehículo*



*Nota.* Tomado de (Wikipedia, 2018)

Se debe considerar la posición de la ambulancia como un sitio seguro para tratar a sus pacientes. Estacione su unidad en un lugar al que proporcione proteger al proveedor de Atención Prehospitalaria y sus compañeros para la mayor seguridad posible, pero permitiendo el acceso rápido a su paciente y equipo. Respecto a las luces se debe encender las luces de prevención, las luces altas se deben mantener apagadas para no opacar la visibilidad de los conductores ya que estas solo deben estar encendidas en ocasiones como especiales como para iluminar la escena. Si es necesario es mejor desviar el tránsito con la ayuda de las autoridades especializadas en el campo para mantener la seguridad del personal. (Escuela Internacional de Formación en Emergencia EIFE, 2018).

## Seguridad vial

### *Ilustración 4*

#### Seguridad Vial



*Nota.* Tomado de (Paramedicosmtt, 2018)

Existen diferentes programas que consisten en la prevención de accidentes de tránsito o la minimización de sus efectos, especialmente para la vida y la salud de las personas. También se refiere a las tecnologías empleadas para dicho fin en cualquier medio de desplazamiento y sus consecuencias.

## Violencia

Debe ser manejada y operada por el personal más calificado de cualquier institución de los servicios de emergencia y puede incluir personal de varias instituciones. Es importante tener en cuenta que se delega sus funciones sin perder autoridad pues conserva la responsabilidad de la operación

Al atender un sitio en escenas violentas lo más recurrente es llamar o tener la ayuda de las autoridades competentes especializadas en el campo. El proveedor de

atención Prehospitalaria debe saber que una escena no es siempre segura, por lo que se debe entrenar en observar la escena y no solo mírale.

Se tiene que aprender a notar el número y la localización de los individuos al llegar a la escena, el movimiento y de los transeúntes dentro y fuera de la escena, también se debe mirara y observar bien los abultamientos en la ropa a nivel de la cadera por posibles portaciones de armas. Si la escena se percibe una amenaza durante el desarrollo es mejor dejar la escena y prepararse si es necesario terminar la valoración o el procedimiento en la ambulancia. (Oficina de Asistencia para Desastres del Gobierno de los Estados Unidos de América, 2009).

## Manejo de la escena violenta

### *Ilustración 5*

#### *Manejo de Escena Violenta*



*Nota.* Tomado de (Pérez, 2015)

Antes de llegar a una escena es necesario tener una buena comunicación con el compañero para así ponerse de acuerdo sobre los métodos que se va utilizar. Los compañeros pueden acudir al abordaje con las manos afuera o a dentro, ya que el proveedor con manos a dentro es el que va atender al paciente mientras que el proveedor con las manos afuera a hacer el que observe la escena y cubra las espaldas

de su compañero ya que si los dos tuvieran puesto fija la mirada sobre el manejo del paciente reduce la seguridad de la escena, las palabras en código también son útiles en el manejo de la escena violenta

Existen varios métodos para manejar escenas violentas como:

- No este ahí: permanecer en un lugar seguro hasta que las autoridades competentes la hayan permitido ser segura.
- Retírese: se lo realiza cuando hay amenazas mientras se aborda la escena mejor retirase aun lugar seguro.
- Calme: utilizar palabras para reducir la tensión.
- Defiéndase: se lo realiza como último punto para evitar agresiones.

## Materiales Peligrosos

El manejo de incidentes por materiales peligrosos depende de un esfuerzo de equipo: de un trabajo coordinado, hay establecer la comunicación y notificar el incidente a los grupos especializados competentes lo cual él se le pasa la información al comandante del incidente y los primeros respondientes (bomberos, policía, salud, otros técnicos).

## Seguridad en la escena

### Ilustración 6

#### *Seguridad en la Escena*



*Nota.* Tomado de (Guía Prehospitalaria, 2015)

Si el proveedor de atención prehospitalaria no puede hacer una escena segura tiene que pedir ayuda a las autoridades competentes Para la cual debe estar resguardada. El aérea del escenario se debe establecer contar el viento y a una distancia que sea segura respecto al peligro. También es importante que el proveedor de atención prehospitalaria entienda el sistema de mando y la estructura en las zonas peligrosas.

El tiempo de permanencia en la zona roja debe ser mínimo. El grupo que entra debe tener comunicación con el exterior mediante aparatos de radio y otro sistema alternativo en caso de que los radios fallen. En caso de incidentes con líquidos o vapores inflamables es importante tener en cuenta que los equipos sean a prueba de explosión. Debe de existir también un plan de evacuación inmediato a través de una salida alterna en caso de que algo ocurra. La descontaminación se efectúa en la zona tibia. El personal debe utilizar la protección adecuada para esta zona. La línea que separa la zona caliente de la tibia se llama línea caliente y debe ser demarcada con cinta o barreras bien visibles. En esta zona están ubicados el puesto de comando, el área de tratamiento para los descontaminados y el área de rehabilitación para el personal. (Guías para médicos, 2016)

## Aspectos Situacionales

### Escenas de Crimen

#### Ilustración 7

##### *Escenas de Crimen*



*Nota.* Tomado de (Jiménez, 2015)

Desafortunadamente, un gran porcentaje de pacientes traumatizados con los que se encuentran muchos proveedores de atención prehospitalaria, en especial en las zonas urbanas son heridos de manera intencional.

Al manejar estos pacientes, los proveedores de atención prehospitalaria interactúan con personal de la autoridad competente, la autoridad al hacer su trabajo requiere de ayuda para no borrar huellas y evidencias en la escena del crimen siguiendo los siguientes pasos:

- Inspeccionar la escena para identificar toda la evidencia.
- Fotografiar la escena.
- Bosquejar la escena.
- Crear un registro de todos aquellos que hayan ingresado en la escena.
- Llevar a cabo una búsqueda más completa de toda la escena.
- Buscar y recolectar rastros de evidencia desde huellas digitales hasta artículos que contengan ADN.

## **Armas de Destrucción Masiva ADM**

Cada escena que sea producto de una explosión debe detonar dos preguntas:

- ¿Estuvo involucrada un arma de destrucción masiva?
- ¿Podría haber un dispositivo secundario con la intención de lastimar a quienes acuden atender la urgencia?

Antes de ingresar en la escena y atender el paciente, es necesario tener un equipo de protección adecuado, entrar con cautela, ver y escuchar las pistas que indiquen una posible ADM.

El proveedor de atención pre hospitalaria debe tener el entrenamiento adecuado, entrar en contra del viento y designar las zonas caliente, templada y fría.

Las armas de destrucción masiva tienen las características de generar la mayor destrucción posible, de forma indiscriminada. Estas armas, mayormente prohibidas por las convenciones internacionales, están volviendo a tener protagonismo.

## Zonas de control en la escena

### Ilustración 8

#### *Zonas de control en la escena*



Nota. Tomado de (Miguel, 2014)

Lugar en el cual se reduce la posibilidad de dispersar la contaminación y lesionar a los respondedores de urgencias y a los testigos.

Clasificando las zonas en:

- Zona Caliente: La zona más intensa, es la más cercana o que contiene al incidente del ADM.
- Zona Templada: Es donde ocurre la descontaminación de las víctimas, el personal y el equipo.
- Zona Fría: Es la zona más alejada, donde se le puede dar un cuidado definitivo al paciente.

## Descontaminación

### Ilustración 9

#### *Descontaminación*



*Nota.* Tomado de (Servicios de Acento , 2016)

Es la disminución o la eliminación de agentes peligrosos químicos, biológicos o radiológicos.

La forma adecuada de descontaminar es la dilución, consiste en lavar con agua para bajar la concentración de los materiales peligrosos. Se recomienda que sea abundante agua.

La descontaminación gruesa, como su nombre lo indica, es el proceso de remoción o de alteración química gruesa de los contaminantes que se encuentren sobre una persona o un objeto. Estos contaminantes gruesos representan la mayor parte de la contaminación y corresponden a los residuos evidentes de los productos involucrados. Al remover sólo la parte superficial de los contaminantes, alguna contaminación permanecerá, lo que hace necesaria otra ronda de descontaminación. La descontaminación secundaria es la remoción o cambio de una gran parte, si no de todos los residuos contaminantes que queden en las personas o en los objetos. Si sólo se aplica descontaminación gruesa, el proceso no ha sido terminado y existe riesgo de posterior contaminación cruzada, con todos sus graves problemas asociados. (Guías para médicos, 2016)

## Dispositivos Secundarios

### Ilustración 10

#### *Dispositivos Secundarios*



*Nota.* Tomado de (Meneses, 2012)

Pasos a seguir en caso de un dispositivo secundario:

- Abstenerse de utilizar dispositivos electrónicos.
- Asegurar límites suficientes para la escena. 305m
- Proporcionar una evacuación rápida de las víctimas de la escena y de la zona caliente.
- Colaborar con el personal de la autoridad competente para preservar y recuperar evidencia.

Si las víctimas sobreviven el traumatismo de la descarga y las quemaduras térmicas, están en riesgo de sufrir lesiones por radiación. Existen cuatro tipos de partículas radiactivas que pueden causar daño cuando interactúan con los tejidos del organismo.

- Las partículas alfa son grandes partículas que se detienen ante la epidermis y no causan un daño externo importante. La contaminación interna, proveniente de la inhalación o ingestión de las partículas contaminadas, puede causar lesiones en los tejidos locales.

- Las partículas beta son pequeñas partículas con la capacidad para penetrar la superficie cutánea y causar lesiones del tipo de quemadura leve.
- Los rayos gamma son partículas con energía intensa que pueden penetrar con facilidad los tejidos y causar daño significativo a múltiples sistemas corporales.
- Los neutrones son grandes partículas que de manera típica sólo se producen durante la detonación nuclear. Al igual que los rayos gamma, pueden causar importantes lesiones históricas.

El efecto que tendrá la radiación sobre el organismo depende del tipo de ésta, de la cantidad de exposición y del sistema orgánico implicado. Los tejidos que presentan las mayores tasas de mitosis celular, como los sistemas gastrointestinal y hematopoyético, sufren la afectación más grave. (Morgan & Ortiz, 2011).

## Estructura de Comando

### Ilustración 11

#### *Estructura de Comando*



*Nota.* Tomado de (Coordinación Estatal de Protección Civil, 2016)

El procedimiento de control de personal, instalaciones, equipamiento y comunicaciones ha sido utilizado desde la década de los '70 y aplica no sólo en el combate de grandes incendios, sino también en la respuesta a emergencias causadas por la naturaleza y por el hombre. Cuando se produce una emergencia de grandes

proporciones, diversos organismos se involucran en el manejo y resolución de esta. Bomberos, Cruz Roja, fuerzas policiales, organizaciones de ingeniería u obras públicas arriban al sector en cuestión, para prestar ayuda y mitigar la situación.

Al encontrarse tantas personas en el mismo escenario, el orden y la optimización de recursos cobran gran importancia, por lo que la implementación del Sistema de Comando de Incidentes (SCI) se vuelve vital, ya que con este sistema de gestión se logra el control y coordinación de las diversas instituciones que participan durante las operaciones de respuesta. (Fdc Bomberos, 2016).

Comando del incidente: es aquel que se emplea cuando hay la necesidad de varios servicios en una sola situación.

- Comando unificado: Se encarga de traer varios recursos de diversos lugares, comunidades, países y estados.
- Sistema nacional de manejo de incidentes: Creado con el fin de que los gobiernos federales, estatales y locales trabajen de manera efectiva para la recuperación, protección de los incidentes en el ámbito nacional.
- Comando: Encargado de supervisar la respuesta y manejo del incidente.

### **Planes de Acción Ante un Incidente (PAI)**

El establecimiento de planes de acción incidental (PAI) son importantes para lograr una acción de respuesta eficaz oportuna que logre satisfacer las necesidades que se presentan en el momento de un incidente ya sea pequeño o a gran escala , estos planes se encuentran preparados en un tiempo de 12 a 24 horas, los cuales constan de todos los objetivos, estrategias globales, actividades de apoyo, objetivos tácticos y las estrategias instauradas por parte del comandante del incidente o el personal del comando unificado.

En el caso de existir incidentes de gran escala hay la posibilidad de formar un equipo de múltiples organizaciones de sistemas de comando de incidentes para que cubran con las necesidades que se presentan en el evento cumpliendo siguientes deberes :

- Establecer las prioridades todas relacionadas con el incidente para la organización de respuesta.
- Establecer recursos críticos según las prioridades fundadas.
- Asegurarse de operar de manera adecuada el incidente.
- Asegurarse que existe una comunicación es clara y eficaz.
- Asegurarse de que se cumplan los objetivos de control del incidente y de que no se generen conflictos con las políticas de las otras entidades y organismos.
- Identificar las necesidades fundamentales de recursos y comunicarlas al centro de operaciones del incidente.
- Asegurarse de que la recuperación a corto plazo de la emergencia esté coordinada para la continuidad por parte de los estamentos encargados de la recuperación a largo plazo.
- Garantizar la responsabilidad del personal y la existencia de entornos de operación seguros. (Naemt, 2016).

## Patógenos Transmitidos por la Sangre

### Ilustración 12

#### *Patógenos transmitidos por la sangre*



*Nota.* Tomado de (Velásquez, 2016)

Los patógenos transmitidos por la sangre se les consideran a todos los microorganismos que son los causantes de la transferencia de enfermedades de un

individuo que se encuentra infectado a otro individuo esta transmisión es efectuada mediante la sangre y ciertos fluidos corporales, estos patógenos transferidos por la sangre en muchas de las ocasiones son capaces de provocar la muerte.

Dentro de las enfermedades que se encuentran con mayor frecuencia producidas por los patógenos transmitidos por la sangre son: hepatitis B (VHB), hepatitis C (VHC) y el síndrome de inmunodeficiencia adquirida (SIDA) del VIH o el virus de inmunodeficiencia humana.

En un estudio realizado a principios de la década de los 80 se pudo determinar que el personal del cuidado de la salud, entre ellos incluidos los proveedores de atención prehospitalaria existía poco cuidado, despreocupación, descuido por la exposición y el contacto tanto a la sangre como a los fluidos corporales, esto a pesar de su conocimiento acerca de las transmisiones de bacterias, virus y enfermedades graves. (Texas Department of Insurance, 2015)

## **Precauciones estándares**

### **Ilustración 13**

#### *Precauciones Estándares*



*Nota.* Tomado de (Clay Bioseguridad, 2018)

Debido a los altos porcentajes de transmisión de enfermedades se ha desarrollado y establecido las precauciones estándares que han logrado disminuir la transmisión y contagio de enfermedades a los trabajadores del cuidado de la salud y proveedores de atención prehospitalaria quienes día a día están en contacto directo con la sangre o líquidos corporales de los paciente.

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) ha regulaciones de precauciones estándares las cuales consisten especialmente en barreras físicas a la sangre y líquidos corporales como métodos y formas de un manejo seguro y adecuado de las agujas y otros objetos punzo cortantes.

## **Barreras físicas**

### ***Guantes***

#### **Ilustración 14**

##### ***Guantes***



*Nota.* Tomado de (Classtetica, 2018)

Los guantes son considerados como uno de los más fundamentales e importantes elementos de barrera de protección ante exposiciones de materiales de riesgo biológicos, a la exposición de sangre, fluidos corporales y protección contra objetos punzo cortantes. Se debe considerar las siguientes recomendaciones: Es

conveniente verificar que los guantes se encuentren en un buen estado y no presenten ningún tipo de daño o deterioro antes de ser colocados para su respectivo uso, deben ser reemplazados cuando estén rotos o presenten algún tipo de deterioro, es importante recalcar que los guantes ninguna vez serán un sustituto del lavado de manos esto es debido a que el látex no está fabricado para ser lavado y reutilizado.

Existe una clasificación de 3 categorías de los guantes para la bioseguridad:

### **Guantes quirúrgicos**

Los guantes quirúrgicos actúan de barrera protectora de manera que brindan una alta seguridad para evitar la contaminación con la sangre y fluidos corporales de los pacientes.

### **Guantes para examen**

Los guantes para examen son utilizados especialmente cuando va a existir un contacto directo con mucosas, de esta forma se reduce el riesgo de exposición y contagio.

### **Guantes utilitarios**

Los guantes utilitarios son guantes que se caracterizan por ser altamente resistentes debido a que brindan una mayor protección en actividades de limpieza y mantenimiento debido a que se encuentran en contacto con desperdicios, sábanas o telas sucias, para tocar o limpiar instrumentos u objetos contaminados.

## Máscaras y escudos faciales

### Ilustración 15

#### *Máscaras*



*Nota.* Tomado de (Enfermería Itup, 2018)

Sirven como escudos de protección de las membranas mucosas oral y nasal de los trabajadores del cuidado de la salud y proveedores de atención prehospitalaria, estas protegen y evitan la exposición de agentes infecciosos, específicamente cuando se encuentran en situaciones en las que se duda la existencia de patógenos que son transmitidos por el aire. Las mascarillas se las deben cambiar de manera inmediata si presentan humedecimiento o se contaminan.

### Protector ocular

### Ilustración 16

#### *Protector Ocular*



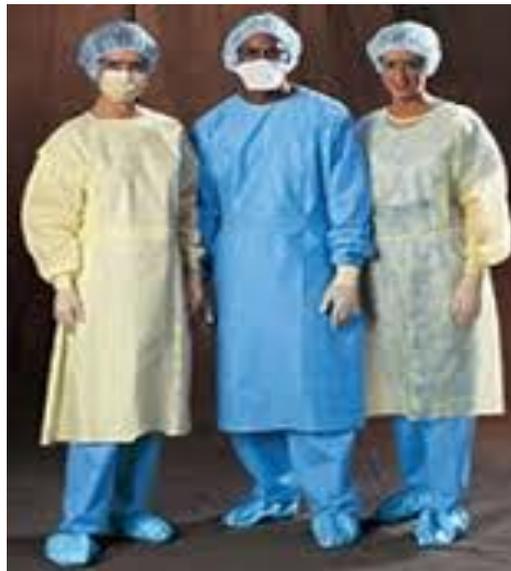
*Nota.* Tomado de (Bioseguridad Globered, 2012)

Son utilizadas especialmente en escenarios donde pueden ser salpicados por gotas de un fluido o de sangre infectada, por ejemplo, en el manejo de la vía aérea a un paciente con sangre en la orofaringe, se debe tomar en cuenta que los anteojos estándares como los de lectura o lentes de sol no son los adecuados, debido a que carecen de escudos laterales los cuales protegen sirven de protección.

## Batas

### Ilustración 17

#### *Batas*



*Nota.* Tomado de (Joos, 2018)

Las batas son otro método de protección estas pueden ser desechables o con capas de plástico impermeables estas son las que ofrecen la mejor protección, son muy utilizadas en quirófanos y pero sin embargo, pueden ser muy incómodas e imprácticas en el ámbito prehospitalario debido a que dificultan su movilidad y agilidad para su trabajo en el campo. (Euribe, 2015).

## Evaluación del Paciente

### Ilustración 18

#### *Evaluación del Paciente*



*Nota.* Tomado de (Mediterranean Rescue, 2018)

Después de realizar cada uno de los procesos mencionados anteriormente se presenta el siguiente paso que es la valoración y la intervención con el paciente.

La valoración es la técnica más importante que se puede realizar ante una emergencia, por ende, consta con una serie de pasos a realizar, de los cuales son:

1. Examen del entorno
2. Valoración inicial
3. Exploración física
4. Anamnesis del paciente
5. Evaluación continua
6. informe de transferencia . (Chapleau, 2010)

## Triage

### Ilustración 19

#### *Triage*



*Nota.* Tomado de (Ensenada Net, 2017)

El triage es un tipo de organización de cada una de los servicios de emergencias. El objetivo es poder proporcionar la seguridad a cada paciente en un accidente de múltiples víctimas, para asegurar la supervivencia de pacientes en un menor tiempo (Medina, y otros, 2018).

### Triage Start

El triage START, triage simple y tratamiento rápido, es uno de los métodos de clasificación de heridos más habituales en los servicios de emergencias españoles y también internacionales. Fue desarrollado en 1983, gracias a la colaboración entre el Hospital Hoag y el departamento de Bomberos de Newport Beach. Se trata de una clasificación tetra polar, que agrupa a los pacientes por criterio de gravedad de forma cromática:

- **ROJO:** Gravedad extrema. Urgencias absolutas, no se puede demorar su asistencia.
- **AMARILLO:** Graves. Urgencia relativa. se puede demorar hasta 3 horas.

- VERDE: Leves. No precisan atención inmediata, puede demorarse sin riesgo vital.
- NEGRO: Fallecidos o irreuperables (Soporte Vital, 2015)

**Ilustración 20**  
*Triage Start*

CODIGO	SINTOMAS	SIGNOS	ENFERMEDAD AGREGADA	CONDUCTA
<b>Negro</b>	<b>Paro cardiorrespiratorio</b>	<b>Estado crítico Signos vitales abolidos</b>	<b>No importa el padecimiento de base</b>	<b>Ingreso directo</b>
<b>Rojo</b>	<b>Síntomas respiratorios de rápida evolución. Menos de 24 hs</b>	<b>Dificultad respiratoria severa</b>	<b>Enfermedades crónicas como asma, EPOC, TBC, VIH/SIDA, diabetes, etc</b>	<b>Ingreso directo</b>
<b>Amarillo</b>	<b>Síntomas respiratorios de moderada evolución. 3 a 5 días</b>	<b>Dificultad respiratoria leve a moderada</b>	<b>Edad extrema: niños y ancianos</b>	<b>Recibe un número de una serie de un color y letra o pasa</b>
<b>Verde</b>	<b>Síntomas respiratorios de moderada evolución. Más de 5 días</b>	<b>Sin dificultad respiratoria</b>	<b>Sin enfermedad de base</b>	<b>Recibe un número de otro color y letra</b>

*Nota.* Tomado de (Guía Prehospitalaria, 2015)

## Referencias

Bellio, F., Cabrera, D., Rodrigo, P., Morell, L., & Saldías, F. (15 de 06 de 2008). SERIES CLINICAS DE MEDICINAS DE URGENCIAS. Obtenido de Evaluación y manejo del paciente traumatizado: <http://www.medicina-intensiva.cl/revistaweb/revistas/indice/2008-4/6.pdf>

Bioseguridad Globered. (08 de 06 de 2012). Globered. Obtenido de Uso Protectores Oculares: <http://bioseguridad.globered.com/categoria.asp?idcat=57>

Chapleau, W. (2010). Guía Rápida para el Primer interviniente. Barcelona: Elsevier.

Classtetica. (2018). Classtetica. Obtenido de Bioseguridad en Cabina Estética:  
<https://classtetica.wordpress.com/2015/02/18/bioseguridad-en-cabina-estetica/>

Clay Bioseguridad. (15 de 06 de 2018). Clay. Obtenido de Ropa Hospitalaria:  
<http://clay.com.co/producto/ropa-hospitalaria/bata-medico-puno-rib-x-1-unidad/>

Comando de Incidentes SCI: <http://pcivil.michoacan.gob.mx/actividades/curso-de-sistema-de-comando-de-incidentes-sci/>

Coordinación Estatal de Protección Civil. (2016). pcivil. Obtenido de Curso de Sistema de

Enfermería Itup. (2018). Enfermería Itup. Obtenido de Bioseguridad:  
<https://enfermeria-ltup.es.tl/Bioseguridad.htm>

Ensenada Net. (17 de 07 de 2017). Youtube. Obtenido de Práctica Triage 2017 paramédicos de la Cruz Roja Ensenada:  
<https://www.youtube.com/watch?v=eQjOhIMDtNI>

Escuela Internacional de Formación en Emergencia EIFE. (02 de 06 de 2018). Evaluación de la Escena. Obtenido de Protección personal:  
<https://eifeoidetam.wordpress.com/tem-tum-tes/3-modulo-evaluacion-del-paciente/8-evaluacion-del-paciente/2667-2/>

Euribe, C. (04 de 05 de 2015). Bioseuridad en la sala de Emergencias. Obtenido de Medidas de Bioseguridad:  
<http://www.reeme.arizona.edu/materials/Medidas%20de%20Bioseguridad.pdf>

Fdc Bomberos. (02 de 09 de 2016). Fdcbomberos. Obtenido de ¿Qué es el Sistema de Comando de Incidentes?:  
<https://www.fdcbomberos.com/noticia/detalle/que-es-el-sistema-de-comando-de-incidentes>

FIT. (2017). Cero Muertes y Lesiones de Gravedad por Accidentes de Tránsito: Liderar un cambio de paradigma hacia un Sistema Seguro . París: Editions OCDE.

- Guías para médicos. (2016). En Colombia. Obtenido de Aislamiento en el manejo de materiales peligrosos: <https://encolombia.com/medicina/guiasmed/guia-hospitalaria/manejodematerialespeligrosos2/>
- Guía Prehospitalaria. (07 de 10 de 2015). Guía Prehospitalaria. Obtenido de Valoración de la Escena: <http://www.guiaprehospitalaria.com/2015/10/valoracion-de-la-escena-atencion.html>
- Guía Prehospitalaria. (09 de 01 de 2015). Guía Prehospitalaria. Obtenido de Triage conceptos y definiciones: <http://www.guiaprehospitalaria.com/2015/01/triage-concepto-y-definiciones.html>
- Jiménez, J. (17 de 03 de 2015). Scena Criminis. Obtenido de Tipología de escenas de Crimen: <http://www.scenacriminis.com/articulos-en-espanol/tipologia-escenas-del-crimen/>
- Joos. (2018). Emaze. Obtenido de Normas de Bioseguridad: <https://www.emaze.com/@AFFWRWOT/%E2%80%9CNORMAS-DE-BIOSEGURIDAD>
- M. P. (2014). Slideplayer. Obtenido de Respuesta en caso de incidentes con materiales peligrosos en Industria: <http://slideplayer.es/slide/1029664/>
- Mcelroy, K. (10 de 06 de 2018). Pinterest. Obtenido de Clothing: <https://www.pinterest.com.mx/wildstar13/>
- Meneses, S. (21 de 08 de 2012). SlideShare. Obtenido de Armas de Destrucción Masiva: <https://es.slideshare.net/silenameneses/armas-de-destruccion-masiva>
- Medina, J., Chezzi, C., Figueredo, D., León, D., Rojas, G., Cáceres, L., . . . Recalde, D. (2018). Triage: Experiencia en un servicio de Urgencias Pediátricas. Scielo.
- Mediterranean Rescue. (2018). Rescueservices. Obtenido de Valoración inicial del paciente en urgencias o emergencias sanitarias: <http://www.rescueservices.es/course/valoracion-inicial-del-paciente-en-urgencias-o-emergencias-sanitarias-uf0681/>

- Morgan, D., & Ortiz, C. (2011). Access Medicina. Obtenido de Capítulo 3: Agentes Nucleares, Biológicos y Químicos; Armas de Destrucción Masiva: <https://accessmedicina.mhmedical.com/Content.aspx?bookid=1504&sectionid=95156364>
- Naemt. (2016). PHTLS: Prehospital Trauma Life Support. Portugal : Jones & Bartlett Learning
- Oficina de Asistencia para Desastres del Gobierno de los Estados Unidos de América. (01 de 2009). Cursos de Soporte Básico de Vida. Obtenido de Atención Prehospitalaria: <https://scms.usaid.gov/sites/default/files/documents/1866/MR%20-%20SBV.pdf>
- Paramedicosmtt. (13 de 06 de 2018). Paramedicosmtt. Obtenido de Paramedicos: <https://paramedicosmtt.wordpress.com/tag/paramedicos/>
- Pérez, J. (02 de 2015). Stricti Iuris. Obtenido de Manejo de la Escena del Crimen: Deténgase, mire, escuche, comience el registro: <http://derechouppa.blogspot.com/2015/02/manejo-de-la-escena-del-crimen.html>
- Perú 21. (07 de 08 de 2017). Perú 21. Obtenido de Armas de Destrucción Masiva que podrían Usar en una Eventual Guerra Mundial: <https://peru21.pe/cheka/tecnologia/son-armas-destruccion-masiva-eventual-guerra-mundial-fotos-237708>
- Pollak, A. (2010). Los cuidados de urgencia y el transporte de los enfermos y los heridos (Novena ed.). Canadá: Credits.
- Revista de Prevención de Riesgos. (2013). Ropa de Seguridad . Protección para evitar accidentes.
- Romero, S. (12 de 05 de 2012). Búsqueda y rescate urbano. Obtenido de UNIDAD DE BÚSQUEDA Y RESCATE EN ESTRUCTURAS COLAPSADAS : <http://equiposderescate.blogspot.com/>
- Servicios de Acento . (27 de 08 de 2016). Acento. Obtenido de Aerodom lleva a cabo un simulacro para emergencias con mercancías peligrosas: <https://acento.com.do/2016/economia/8376860-aerodom-lleva-cabo-simulacro-emergencias-mercancias-peligrosas/>

Soporte Vital. (18 de 03 de 2015). Soporte Vital 112. Obtenido de Triage START:  
<https://soportevital112.blogspot.com/2015/03/triage-start.html>

Texas Department of Insurance. (04 de 2015). Tdi.Texas. Obtenido de Patógenos  
Transmitidos por la Sangre:  
<https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcesp/spqabbpath.pdf>

Velásquez, M. (2016). Slideplayer. Obtenido de Patógenos transmitidos por la  
sangre : <http://slideplayer.es/slide/10175855/>

Wikipedia. (14 de 05 de 2018). Wikipedia. Obtenido de Ambulancia:  
<https://es.wikipedia.org/wiki/Ambulancia>

# Capítulo 7

---

## Establecimiento de prioridades

Gualán Lozano, Amelia

Jordán Bolaños, Aída Isabel

Llumiluisa Shiguango, Álvaro Enrique



## Capítulo 7

### Establecimiento de prioridades

#### Ilustración 21

*Establecimiento de prioridades*



*Nota.* Tomado de (Rodriguez, 2015)

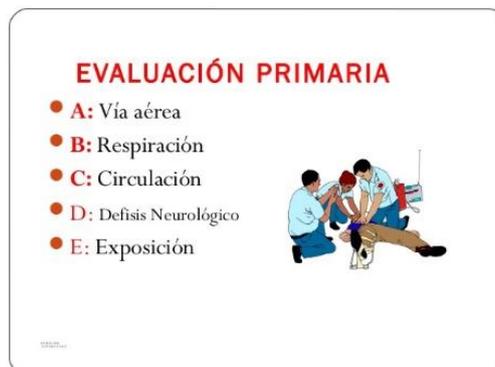
Al llegar a una escena tenemos y encontramos 3 prioridades:

1. Evaluación de la escena.
2. Los respondedores deben reconocer la existencia de (IMV).
3. Evaluación individual del paciente.

#### Evaluación Primaria

#### Ilustración 22

*Evaluación Primaria*



*Nota.* Tomado de (Andy 109, 2015)

Dentro de las mejores habilidades con las que cuenta un proveedor de APH se encuentra la evaluación precisa y confiable del paciente las cuales se las pone en práctica en la escena, este debe constar de forma primaria con información acerca de los antecedentes, datos de la evaluación física, identificar prioridades y establecer un plan de acción de urgencias.

En la escena no solo se debe clasificar al paciente mediante el mecanismo de lesión o la naturaleza de la patología sino también con base en indicadores clínicos otorgados en la evaluación primaria. (Dalton, Limmer , Mistovich, & Werman, 2012).

En pacientes críticos con traumatismo en múltiples sistemas la prioridad de atención está dada por la identificación y el manejo rápido de las condiciones que ponen en riesgo la vida, la base más común que pone en riesgo la vida es la falta de oxigenación tisular adecuada, lo cual deriva en una menor producción de energía.

## Impresión General

### Ilustración 23

#### *Impresión General*



*Nota.* Tomado de (Lopez, 2008)

Cuando se aborda un paciente inicialmente, el proveedor de APH observa si parece mover con efectividad el aire, si está despierto o no reactivo, si se sostiene a

si mismo y si se mueve de manera espontánea, la evaluación primaria se usa para establecer si el paciente se encuentra en una condición crítica o si está es inminente.

El mismo enfoque en la evaluación primaria se utiliza sin importar el tipo de paciente y si bien los pasos para la evaluación primaria se enseñan y se muestran secuencialmente, muchos se deben realizar de manera simultánea.

Componentes de evaluación primaria:

- A: Manejo de la vía aérea y estabilización de la columna
- B: Respiración (ventilación)
- C: Circulación y sangrado
- D: Discapacidad
- E: Exposición/ ambiente

El ABCDE es una herramienta muy utilizada al momento de poder atender a un paciente traumatizado, ya sea pacientes pediátricos, adultos o ancianos. Poner mucho énfasis en la evaluación de la vía aérea y columna cervical (A), respiración (B), circulación (C), déficit neurológico (D) y exposición al ambiente (E) puede ayudarnos a salvar la vida de muchos pacientes.

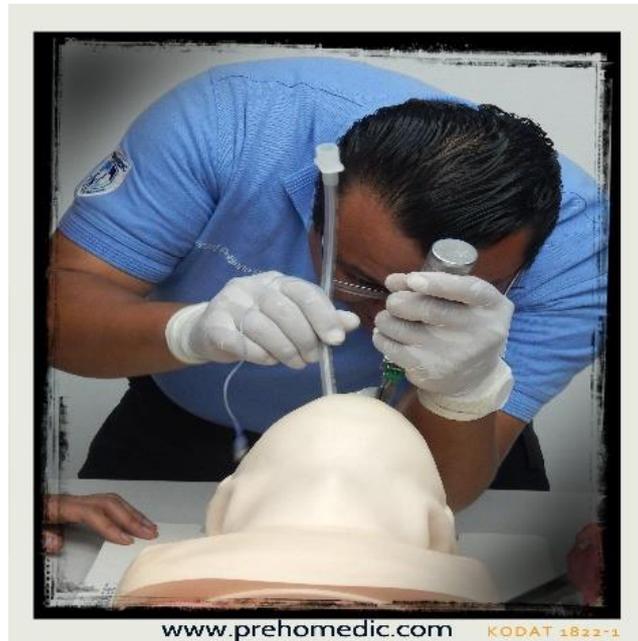
Varios médicos o personal de salud que se han enfrentado a pacientes traumatizados saben que la aproximación al trauma es mucho más que el manejo básico o ABCDE. Uno de los conceptos más importantes a recordar es que al evaluar y manejar un paciente traumatizado, es que este se trata de un proceso continuo, que adhiere el diagnóstico con el manejo inmediato de las lesiones y la frecuente reevaluación de estas acciones realidad. (Bellio, Cabrera, Rodrigo, Morell, & Saldías, 2008)

## Paso A: Manejo de la vía aérea y estabilización de la columna cervical.

### Vía aérea.

#### Ilustración 24

##### *Vía Aérea*



*Nota.* Tomado de (Pinterest, 2018)

La vía aérea del paciente se revisa con rapidez para asegurar su permeabilidad que se encuentre abierta y libre de obstrucciones, si en un caso la vía aérea se encuentra comprometida se deberá abrir.

En la gran mayoría de los casos prehospitalarios el proveedor de APH es capaz de manejar una vía aérea mediante: ventilación máscara o intubación endotraqueal, pero en algunos casos se encuentra con una vía aérea no ventilable e intubable, en estos casos se deben aplicar otro tipo de estrategias como lo son quirúrgicas y no quirúrgicas, un gran método bueno y eficaz es la cricotirotomía que ayuda en paciente politraumatizados. (Lavarte & Rojas, 2008)

## Estabilización de la columna cervical

### Ilustración 25

#### *Estabilización de la Columna Cervical*



*Nota.* Tomado de (Santos, 2015)

Esta fase es el conjunto protocolizado de actos que se deben de aplicar sobre un paciente de emergencias con el fin de conseguir que sus funciones vitales se mantengan y así situarlo en un estado óptimo para poder trasladarlo a un centro sanitario, en esta fase se tiene como fin la inmovilización del paciente para no causar más daño y así soporte el paciente el traslado aunque hay ocasiones en la que la estabilización prehospitalaria es imposible debido a lesiones presentadas o a eventos catastróficos y desastres, de manera que el traslado se hará de manera inmediata. (Rivas, 2013).

En todo paciente con trauma contuso se debe sospechar de una lesión importante en la columna hasta que se haya podido descartar, por lo tanto, al establecer una vía aérea abierta siempre se debe considerar la posibilidad de una lesión de la columna cervical, la solución es asegurar que la cabeza y el cuello se mantengan manualmente en posición neutral, es decir, se encuentren estabilizados durante todo el proceso de evaluación especialmente al abrir la vía aérea.

## Paso B: Respiración (Ventilación)

### Ilustración 26

#### Ventilación



*Nota.* Tomado de (Zero Creatives, 2013)

El primer paso es proporcionar oxígeno a los pulmones del paciente para ayudar a mantener el proceso metabólico aeróbico.

Una vez que la vía aérea del paciente esté abierta se puede evaluar la calidad y cantidad de su respiración, de la siguiente manera:

1. Revisar si el paciente está respirando.
2. Si el paciente no respira, se inicia ventilaciones de asistencia con un dispositivo bolsa- mascarilla.
3. Asegurarse de que la vía aérea esté libre y abierta.
4. Si el paciente respira evaluar cuan adecuada es la frecuencia y profundidad respiratorias.
5. Observar la elevación del pecho del paciente y si se encuentra consciente.

La frecuencia ventilatoria se divide en:

1. Apnea, sin respiración.
2. Lenta, indica isquemia del cerebro y bradipnea (menor a 10 respiraciones/minuto).
3. Normal, indica eupnea (10 y 20 respiraciones/minuto).
4. Rápida, indica taquipnea (20 y 30 respiraciones/minuto).

5. Anormalmente rápida, indica taquipnea grave (mayor a 30 respiraciones/minuto), también indica hipoxia, metabolismo anaeróbico o ambos con acidosis como resultado.

### Paso C: Circulación y Sangrado (Hemorragia y Perfusión).

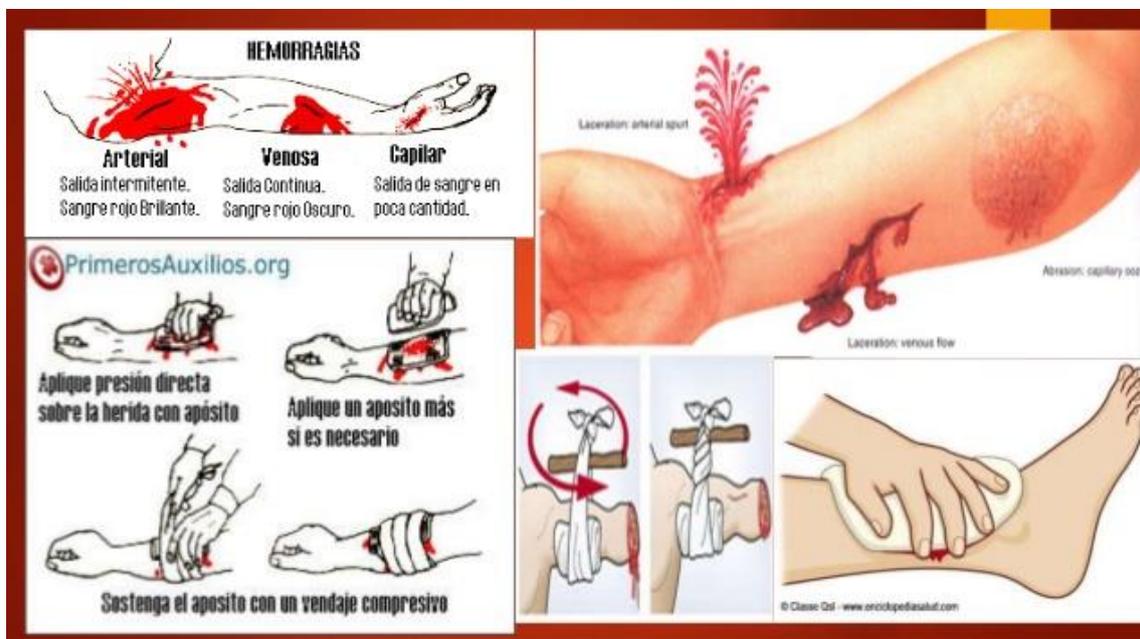
Evaluar el compromiso o la falla del sistema circulatorio, en la evacuación primaria se debe identificar ya que el objetivo primordial es mejorar el aporte de oxígeno a los tejidos; en primera instancia debe detenerse la hemorragia y controlar externas e internas antes de evaluar la vía respiratoria por compresión si es posible realizarla de esta forma.

El proveedor de atención Prehospitalaria puede obtener el estímulo total del gasto cardiaco y el estado de perfusión. (Academia Dr. Jaime Rivera Flores, 2012)

### Control de hemorragia

#### Ilustración 27

#### Control de Hemorragia



Nota. Tomado de (Jeferson Paspuel, 2015)

Se incluye en la evaluación de circulación porque si no se controla un sangrado importante lo más pronto posible es que aumenta de manera drástica el potencial de muerte del paciente.

Tres tipos de hemorragia

- Sangrado capilar: causado por abrasiones.
- Sangrado Venoso: Proviene de áreas profundas dentro del tejido y se la controla con presión directa.
- Sangrado arterial: se provoca por laceración, es difícil de controlar y se caracteriza por salir en chorros ya que las arterias mantienen presiones.

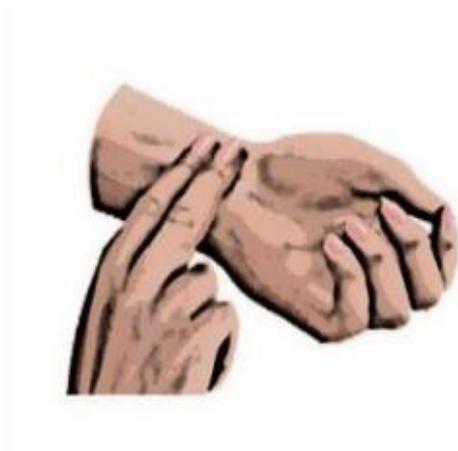
La hemorragia se controla de las siguientes formas:

- 1.- Presión directa: Es aplicar presión sobre el lugar de sangrado, esto se logra colocando un apósito o compresas abdominales.
- 2.- Torniquetes: Se los describe como la técnica del último recurso.

## Pulso

### Ilustración 28

*Pulso*



*Nota.* Tomado de (Fuerza y Control, 2018)

Se valora la presencia, calidad y regularidad, La presencia periférica del pulso palpable también proporciona estimación de la tensión arterial.

Una revisión rápida del pulso permite ver si el paciente tiene taquicardia, bradicardia o un ritmo irregular. Si el pulso radial no se siente en una extremidad no lesionada el paciente ha entrado en una fase de descompensación del shock. Si un paciente inconsciente no presenta pulso carotideo o femoral palpables se encuentra en paro cardiopulmonar.

## La piel

### Ilustración 29

#### *La Piel*



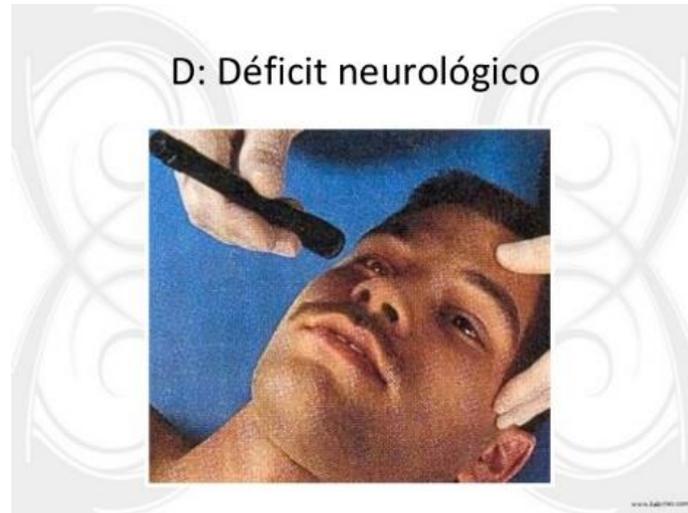
*Nota.* Tomado de (Enfisema, 2018)

La piel revela mucho acerca del estatus del paciente.

- **Color:**
  - Perfusión adecuada tono rosado en la piel.
  - Piel pálida perfusión deficiente.
  - Color Azul Carencia de sangre u oxígeno.
- **Temperatura:**
  - La piel fresca indica una perfusión reducida
- **Humedad:**
  - Piel seca Buena perfusión.
  - Piel húmeda asociada con el shock y una perfusión reducida, es consecuencia de la desviación de la sangre a los órganos principales. (Yañez, 2013)

## Paso D: Discapacidad

### Ilustración 30 *Discapacidad*



*Nota.* Tomado de (Benedetti, 2013)

Es la valoración de la función cerebral, la cual es una medición indirecta del funcionamiento del cerebro.

El nivel de conciencia y neurológico puede ser evaluado mediante a la aplicación de un estímulo y describiendo la respuesta del paciente mediante el uso acrónico ADVI:

**A:** aleta

**V:** verbal

**D:** dolor

**I:** Inconciencia

La meta es determinar el nivel de conciencia y valorar el potencial de hipoxia

Un estado de conciencia disminuido se pone alerta cuatro posibilidades:

- 1.-Oxigenación cerebral reducida.
- 2.-Lesión del sistema nervioso central.
- 3.-Sobredosis de drogas o alcohol.

#### 4.- Alteraciones metabólicas.

La puntuación de la escala de coma de Glasgow es una herramienta para determinar el estado de inconciencia se realiza evaluación de tres criterios de observación clínica:

- La respuesta ocular (4)
- La respuesta verbal (5)
- La respuesta motora (6)

La puntuación va desde 15 hasta 3

Clasificación:

**Leve:** 15-13

**Moderado** de 12-9

**Grave:** <8. (Yañez, 2013)

#### **Paso E: Exposición Ambiental**

##### **Ilustración 31**

##### *Exposición Ambiental*



*Nota.* Tomado de (Cuidado de Salud, 2015)

Uno de los primeros pasos es retirar la ropa del paciente de trauma para encontrar todas las lesiones.

La cantidad de ropa del paciente que debe ser retirada durante una evaluación varía de según las condiciones o lesiones halladas.

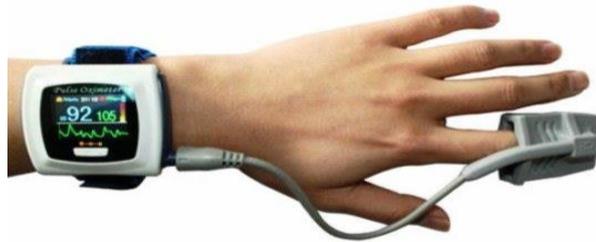
No es posible tratar las lesiones si antes no se las identifica.

Una vez que el paciente a sido expuesto para terminar la evaluación primaria, cualquier parte que se hay destapado debe cubrirse de nuevo para mantener la temperatura corporal. (Yañez, 2013).

## Auxiliares de la evaluación primaria

### Ilustración 32

#### *Auxiliares de Evaluación Primaria*



*Nota.* (Oxímetro, 2014)

- **Oximetría del pulso:** Se valora el oxígeno con tal de mantener la saturación de oxígeno mayor al 95% y también alerta acerca de la frecuencia cardiaca.
- **Monitoreo de la concentración final del dióxido de carbono** también útil para seguir la tasa de ventilación.
- **Monitoreo electrocardiográfico:** alerta sobre un cambio del ritmo cardiaco en el paciente.
- **Monitoreo automatizado de la presión sanguínea:** ayuda a proporcionar información adicional con respecto al grado de shock del paciente.

## Reanimación

### Ilustración 33

#### *Reanimación*



*Nota.* Tomado de (Canarias, 2018)

La reanimación describe los pasos del tratamiento que se lleva a cabo para corregir los problemas que amenazan la vida según se identifique en la evaluación primaria.

Se basa en una filosofía “tratar conforme se avanza”.

La reanimación cardiopulmonar (RCP) consiste en realizar compresiones torácicas a una persona que ha dejado de respirar o cuyo corazón se ha detenido. En algunos casos, esto puede ayudar a que el corazón vuelva a funcionar y se reanude la respiración. Con mayor frecuencia, por ejemplo, tras un ataque cardíaco, la RCP hace que circule suficiente sangre por el cuerpo para desacelerar el daño orgánico.

La administración de una técnica de soporte vital de emergencia puede determinar la vida o la muerte de la víctima. Practicar RCP a alguien cuyo corazón se ha detenido puede duplicar o incluso triplicar sus probabilidades de supervivencia. Si usted no ha recibido capacitación en soporte vital de emergencia, con solo realizar compresiones en el pecho de la víctima puede aumentar sus probabilidades de supervivencia. (Rev. Bras. Anesthesiol, 2011)

## Transportación

### Ilustración 34

#### Transportación



*Nota.* Tomado de (Rios & Osorio, 2012)

El transporte debe ser lo más rápido posible y tener un tiempo límite de 10min. En la escena, si durante la evaluación primaria se identifica condiciones que pongan en riesgo la vida del paciente se debe “empaquetar” con rapidez.

### Terapia de Fluidos

### Ilustración 35

#### Terapia de Fluidos



*Nota.* Tomado de (Serralco, 2014)

La restauración del sistema cardiovascular debe ser a un volumen de perfusión adecuado tan pronto como sea posible.

Este paso involucra proporcionar suficiente fluido para que los órganos vitales sean perfundidos, debido a que la sangre no está disponible en el aspecto Prehospitalario se emplea una solución salina normal o de Ringer Lactato para la reanimación.

Las soluciones cristaloides como el Ringer Lactato y solución salina no reponen la capacidad de transportar el oxígeno de los eritrocitos o de la pérdida de las plaquetas que son necesarias para taponar y controlar el sangrado.

La velocidad de la administración del fluido depende del escenario clínico, principalmente si la hemorragia del paciente se controló cuando se inició el fluido de IV.

La hemorragia externa debe ser controlada antes de iniciar el fluido IV con una administración dinámica puede reventar el coágulo.

### **Niveles Básicos Versus Niveles Avanzados De Atención Prehospitalaria.**

#### **Ilustración 36**

##### *Nivel Básico vs Nivel Avanzado*



*Nota.* Tomado de (Ramón, 2018)

Los pasos claves para en la reanimación de una paciente traumatizada lesionada son igual para el básico como el avanzado:

- Abrir y mantener las vías respiratorias.
- Asegurar una ventilación adecuada.
- Controlar inmediatamente la mayor hemorragia externa.
- Empaquetar rápidamente al paciente para la transportación.
- Comenzar con prontitud.

## Evaluación Secundaria

### Ilustración 37

#### *Evaluación Secundaria*



*Nota.* Tomado de (Aprendum, 2018)

Es la valoración que se realiza de cabeza a los pies de un paciente, después de completar la evaluación primaria y luego que se han tratado e identificado todas las lesiones que ponen en riesgo la vida.

Usa un abordaje de mirar, escuchar y sentir.

- Observe, no solo mire.
- Escuche, no solo oiga.
- Sienta, no solo toque.

## Signos Vitales

### Ilustración 38 *Signos Vitales*

# SIGNOS VITALES



*Nota.* Tomado de (Equipo URG, 2011)

La calidad del pulso y la frecuencia respiratoria y otros componentes de la evaluación primaria se reevaluarán de manera continua debido a que se pueden presentar cambios importantes con rapidez.

Se reevaluarán cada 3 a 5 min.

#### 1.1. Historial SAMPLE

- **S:** signos y síntomas, ¿De qué se queja el paciente?
- **A:** alergias, ¿El paciente tiene alguna alergia especialmente algún medicamento?
- **M:** medicamentos, ¿Qué medicamentos prescritos o sin prescribir toma el paciente?
- **P:** patologías, ¿El paciente tiene alguna enfermedad que requiera cuidado médico continuo?
- **L:** libación (ultima comida), ¿Qué tanto tiempo ha pasado desde la última comida ingerida por el paciente?
- **E:** eventos, ¿Qué eventos precedieron a la lesión?

## Evaluación de Regiones Anatómicas

### Ilustración 39

#### *Evaluación de regiones Anatómicas*



*Nota.* Tomado de (Kuncar, 2013)

- **Cabeza:** Busque lesiones en el cuero cabelludo, revise el tamaño de las pupilas, palpe con cuidado los huesos de la cara.
- **Cuello:** Esta palpación se realiza de forma que no provoque más lesión en la columna cervical en caso de haberla o involucre la respiración.
- **Tórax:** Hacer una exploración visual para ver si existen deformidades, utilizar fonendoscopio para escuchar los sonidos del corazón y los pulmones, descartar posible neumotórax.
- **Abdomen:** Examinación de cada cuadrante para valorar el dolor, resistencia muscular abdominal y masas.
- **Pelvis:** Debe ser palpada solo una vez, con las palmas de las manos en la sínfisis púbica y en las crestas iliacas bilaterales.
- **Genitales:** Se debe tener en cuenta la sangre que fluya ver en mujer embarazada fluido claro posible rotura de las membranas amnióticas.

- **Extremidades:** Se valora cada hueso y articulación individualmente para ver si existe alguna lesión y pasar a inmovilizar.
- **Examinación Neurológica:** Se evalúa la escala de coma de Glasgow.

## **Cuidados definitivos en el campo**

El cuidado definitivo en el campo abarca lo que corresponde a todas las destrezas, conocimiento de empaquetamiento, transportación, comunicación, valoración y el manejo de los pacientes. Los cuidados definitivos corresponden al cuidado del paciente lo que viene a ser su última fase, en general esto viene a ser los cuidados definitivos de los problemas encontrados en el escenario prehospitalario los cuales pueden ser apropiadamente tratados en el campo o sitio donde se encuentra el paciente. (Buitrago, 2007)

## **Preparación para la transportación**

La preparación para la transportación es un factor muy importante para lograr realizar un transporte adecuado, oportuno y rápido de un paciente, se debe tener en cuenta las siguientes medidas cuando se transporta a los pacientes:

- Estabilización cuidadosa de las fracturas de la extremidad usando férulas específicas
- Si el paciente se encuentra en una condición crítica se inmovilizan todas las fracturas al estabilizar al paciente en una larga tabla rígida.
- Vendar las heridas según sea necesario y apropiado. (Corbera, 2015).

## Transportación

### Ilustración 40 *Transportación*



*Nota.* Tomado de (Ministerio de Salud Pública, 2018)

Debe ser efectuada lo más pronto y rápido posible, esto se lo realiza cuando el paciente se encuentre a bordo de la ambulancia ya estabilizado, se debe dirigir hacia la unidad receptora al paciente se debe continuar con la evaluación y la reanimación.

En caso de existir pacientes que presenten una condición no crítica pueden recibir la atención de las lesiones individuales antes de ser trasladados, pero inclusive este tipo de paciente debe ser transportado con celeridad antes de que una condición oculta se vuelva crítica. (Vergara, Malagón, Cordero, & Buforn, 2014)

### **Triaje de los pacientes lesionados en el campo**

Es importante la elección de la instalación de destino del paciente, por lo cual esta debe ser apropiada para un paciente críticamente lesionado puede pasar a ser tan importante como las demás intervenciones proporcionadas para salvarle la vida en el ámbito prehospitalario.

La elección apropiada de que pacientes deben ser llevados a los centros de trauma involucra a un equilibrio entre el sobre triaje y el sub triaje. El Transportar a todos los pacientes traumatizados a los centros de trauma pueden terminar como resultados un sobre triaje, esto significa que un número de estos pacientes lesionados no necesitan realmente adquirir los servicios especializados que se

ofrecen en estas instalaciones, el sub triage, presenta pacientes lesionados con gravedad los cuales son llevados a un centro que no está especializado en trauma. Esto causa e manera negativa los peores resultados para el paciente ya que la instalación carece de las capacidades para su cuidado apropiado. El esquema de decisión de Triage en el campo se dividen en cuatro secciones.

- Paso 1: criterios fisiológicos. Incluye la alteración del estado mental, hipotensión y las anomalías respiratorias
- Paso 2: criterios anatómicos. Lista los hallazgos anatómicos que pueden estar asociados con una lesión grave
- Paso 3: criterio del mecanismo de lesión. Identifican a los pacientes adicionales que pueden tener oculta una lesión que no se manifiesta con el desarreglo fisiológico con una lesión externa obvia.
- Paso 4: consideraciones especiales. Identifican de qué manera los factores como la edad, el uso de anticoagulantes, la presencia de quemaduras o en el embarazo afectan la decisión de transportar a un centro de trauma. (Buitrago, 2007)

## Duración de la transportación

### Ilustración 41

#### *Duración de la Transportación*



*Nota.* Tomado de (Dreamstime, 2018)

Los proveedores de atención prehospitalaria deben tener la habilidad y capacidad de seleccionar una unidad receptora más cercana y que cumpla con las necesidades de atención del paciente de acuerdo con la gravedad de la lesión que presenta.

Por ejemplo, en una comunidad rural, el tiempo de transporte a un equipo de trauma en espera puede ser de 45 a 60 minutos o incluso mayor, en esta situación el hospital más cercano queda a 15 minutos con un equipo de trauma que puede tratar al paciente por lo tanto esta es la unidad receptora apropiada debido a su cercanía y además cumple con las necesidades de atención que el paciente necesita. (Lopera & Escobar, 2010).

## **Método de Traspotación**

Son todos los conjuntos de medios y métodos que vienen a ser utilizados para trasladar a las víctimas de un accidente desde el lugar de los hechos hasta un sitio más seguro o un centro asistencial. Es un aspecto de decisión sobre como trasladar al paciente con un medio de transporte. (Vergara, Malagón, Cordero, & Buforn, 2014)

## **Vigilancia y Reevaluación (Evaluación en curso)**

### **Ilustración 42**

#### *Vigilancia y Reevaluación*



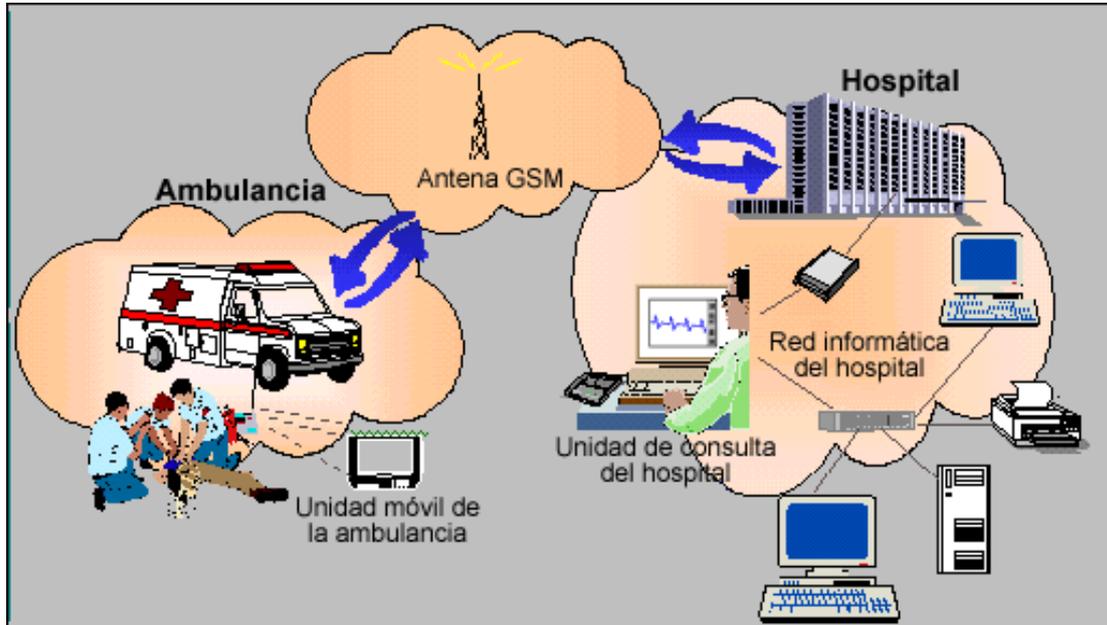
*Nota.* Tomado de (Acudir emergencias, 2018)

Una vez ya al paciente se le está transportando a un centro asistencial después de haber cumplido con la evaluación primaria y el cuidado inicial, el paciente debe ser monitoreado continuamente y revalorado los signos vitales esto se lo repite y realiza las veces necesarias hasta llegar al centro de atención asistencial donde van

a tratar al paciente, cabe recalcar que la evaluación primaria permite verificar que las funciones vitales no se deterioren.

## Comunicación

### Ilustración 43 Comunicación



*Nota.* Tomado de (Departamento Biología Fonamental 1, 2000)

La comunicación es un factor muy importante dentro del ámbito prehospitalario ya que permite estar en contacto con la unidad receptora del paciente esto se debe realizar lo más pronto posible, una adecuada comunicación permite que esa instalación pueda ensamblar al personal adecuado y equipo necesario para el cuidado del paciente. Durante el transporte uno de los miembros del equipo prehospitalario mantiene y proporciona un informe breve sobre el cuidado del paciente a la unidad receptora en la que se incluyen la siguiente información:

- Genero del paciente la edad exacta o aproximada.
- Mecanismo de la lesión.
- Lesiones que ponen en riesgo la vida, condiciones identificadas y ubicación anatómica de las lesiones.
- Intervenciones que se han llevado a cabo incluyendo la respuesta del paciente al tratamiento.
- Tiempo estimado de arribo (TEA)

Tan importante como el informe por radio proporcionado antes de la llegada es el reporte de atención al paciente (RAP) por escrito. Un buen ICP es valioso por lo siguiente:

1. Da al personal de la unidad receptora un total entendimiento de los eventos que ocurrieron
2. Ayuda a asegurar el control de calidad a lo largo del sistema prehospitalario al hacer posible la revisión del caso.

El informe del cuidado se convierte en una parte del expediente médico del paciente. Es un registro legal de que se encontró y que se hizo y puede usarse como parte de una acción legal. National Association of Emergency Medical Technicians US (NAEMT), 2014)

## Consideraciones Especiales

### Paro Cardiopulmonar Traumático

#### Ilustración 44

#### *Paro cardiopulmonar traumático*



*Nota.* Tomado de (América Noticias, 2018)

Son todas las maniobras para restaurar la oxigenación y por ende la circulación de todo el organismo, con la compresión externa en la caja torácica y la ventilación externa.

Es el resultado del trauma es diferente aquel que tiene cusa problemas médicos de tres formas distintas:

1. El paro producido por una lesión casi siempre es consecuencia de la exanguinación, con menor frecuencia, de un problema incompatible con la vida.
2. Se maneja mejor con un transporte rápido a una unidad médica que pueda ofrecer sangre y una cirugía urgente.
3. Debido a las diferencias en la causa y manejo, los pacientes con paro cardiopulmonar traumático tienen muy baja probabilidad de supervivencia. (Villatoro, 016).

### **No iniciar reanimación cardiopulmonar**

1. Los esfuerzos de reanimación no son indicados cuando el paciente una lesión falta obvia o cuando exista evidencia de lividez dependiente, rigor mortis y descomposición.
2. Personas con un trauma penetrante no se podrá reanimar si no hay signos de vida.

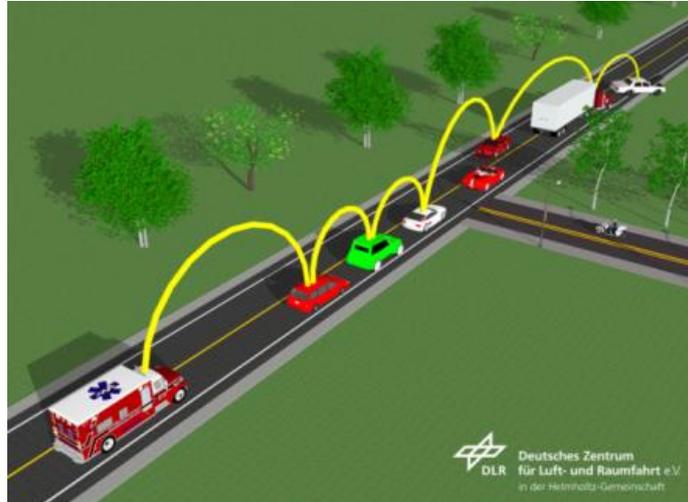
### **Manejo del dolor**

Se emplea con regularidad en el escenario prehospitalario por el dolor que causa una angina o un infarto al miocardio, el manejo del dolor se ha limitado en el cuidado de los pacientes con trauma, debido sobre todo a la preocupación de los efectos secundarios de los narcóticos podrían agravar la hipoxia, preexistencia y la hipotensión.

## Transportación prolongada

### Ilustración 45

#### *Transportación Prolongada*



*Nota.* Tomado de (AEERSA, 2014)

La transportación prolongada es el resultado de un congestionamiento de tráfico, trenes que bloquean el paso, cuando se involucran proveedores de atención prehospitalaria con un paciente traumatizado se deben tomar en cuenta a el paciente, el equipo y los proveedores.

Para suplir las necesidades que se presenten en una transportación prologada se debe tener en cuenta la respiración, la presencia de hemorragias y estado neurológico, es decir tiene que estar monitoreado en todo momento.

El plan para el transporte se realiza con una serie de pasos como:

- La coordinación del traslado.
- Congregar el grupo de traslado.
- Notificar al área receptora de condiciones.
- Planificar el lugar del traslado.
- Evaluación del área y plan para las vías de evacuación. (Deffellipi, 2015)

## Problemas del Paciente

Proporcionar un ambiente seguro, cálido en el que se transporta el paciente es la importancia prominente, además los proveedores de atención prehospitalaria que viajan con el paciente deben estar entrenados a un nivel apropiado, de modo que logre anticipar las necesidades, los pacientes críticamente lesionados deben ser manejados por un proveedor de la salud con un entrenamiento avanzado.

## Problemas de Tripulación

La seguridad de la tripulación del SMU es muy importante como del paciente, los proveedores de atención prehospitalaria deben usar instrumentos de seguridad apropiados, como cinturones de seguridad, además del uso del equipo de protección personal para evitar cualquier clase de enfermedad durante la exposición.

Las fallas más comunes en la tripulación es no tener un descanso adecuado y tener un desgaste físico significativo que como resultado trae un desempeño ineficiente al momento de hacer las intervenciones en la escena ya más aun en una transportación prologada. (González, 2016)

## Problemas del Equipo

### Ilustración 46

#### *Problemas de Equipo*



*Nota.* Tomado de (Sollozo, 2015)

Los problemas más frecuentes relacionado con el transporte prolongado se relaciona con la ambulancia, insumos, medicamentos, monitores y comunicaciones.

Las consecuencias que pueden traer al presentarse todo lo anterior mencionado podrían ocasionar una insatisfacción a los familiares y al paciente por no poder proporcionar un cuidado adecuado en el momento de traslado y podría ocurrir la muerte del paciente. (Toribio, 2015)

## Referencias

Academia Dr. Jaime Rivera Flores. (2012). Evaluación Primaria del Paciente Traumatizado. Mexicana de Anestesiología.

Acudir emergencias. (2018). Traslado de Pacientes. Obtenido de Unidades de Traslados Programados: <http://www.acudireemergencias.com.ar/recursos/fisicos/recursos-flota-de-unidades-moviles/ambulancias-de-traslado-equipamiento/>

AEERSA. (04 de 03 de 2014). Aeersa. Obtenido de Ambulancia en el Tráfico: <https://aeersa.wordpress.com/2014/03/04/ambulancia-en-el-trafico/>

América Noticias. (23 de 02 de 2018). Salud. Obtenido de Paro cardíaco: Causas y por qué ocurre en jóvenes adultos : <http://www.americatv.com.pe/noticias/salud/paro-cardiaco-causas-y-que-ocurre-jovenes-adultos-n311259>

Andy 109. (8 de 05 de 2015). Slideshare. Obtenido de Evaluación Primaria y secundaria: <https://es.slideshare.net/Andy109/evaluacion-primaria-ysecundaria-021>

Aprendum. (2018). Aprendum. Obtenido de Curso Básico a distancia de ambulancias y traslado de pacientes: <https://www.aprendum.mx/curso-ambulancias-traslado-pacientes/>

Bellio, F., Cabrera, D., Rodrigo, P., Morell, L., & Saldías, F. (15 de 06 de 2008). Series Clínicas De Medicinas De Urgencias. Obtenido de Evaluación y manejo del paciente traumatizado : <http://www.medicina-intensiva.cl/revistaweb/revistas/indice/2008-4/6.pdf>

- Buitrago, J. (05 de 08 de 2007). Atención Inicial del Paciente Traumatizado. Obtenido de La Atención Inicial del Paciente traumatizado: <http://blog.utp.edu.co/cirugia/files/2011/07/El-ABC-del-Trauma.-Atenci%C3%B3n-del-Paciente-TraumatizadoDocumento-nuevo.pdf>
- Corbera, E. (11 de 07 de 2015). Guía para Médicos. Obtenido de Transporte del Paciente al Hospital en Ambulancia Terrestre: <https://encolombia.com/medicina/guiasmed/guia-hospitalaria/transportedepacientesenambulancia2/>
- Dalton, A., Limmer , D., Mistovich, J., & Werman, H. (2012). Urgencias Médicas: Evaluación, Atención y Transporte de Pacientes. México: Manual Moderno.
- Jeferson Paspuel. (27 de 08 de 2015). SlideShare. Obtenido de Control de Hemorragia- Básico: <https://pt.slideshare.net/JEFER032/control-de-hemorragiasbasico>
- Rev. Bras. Anesthesiol. (2011). Nuevas Recomendaciones para la reanimación cardiorespiratoria y cuidados cardiovasculares de emergencia. Brasileira de Anestesiología.
- Kuncar, C. (03 de 07 de 2013). SlideShare. Obtenido de Evaluación Primaria y Secundaria: <https://es.slideshare.net/joabenedetti/23-evaluacion-primaria-y-secundaria>
- Lopez, C. (18 de 01 de 2008). Slideshare. Obtenido de Capítulo 9 evaluación del paciente: <https://es.slideshare.net/lorca86/captulo-09-evaluacin-del-paciente>
- Lavarte, O., & Rojas, V. (2008). Manejo Integral del Paciente Traumatizado. Caracas: Medica Panamericana.
- Lopera, C., & Escobar, R. (27 de 09 de 2010). Seguridad del Paciente. Obtenido de Protocolo Traslado Paciente Ambulancia: <https://seguridaddelpaciente2017.wordpress.com/protocolo-traslado-paciente-ambulancia/>
- Vergara, J., Malagón, F., Cordero, J., & Buforn, A. (02 de 07 de 2014). Transporte del Paciente. Obtenido de <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/pdguanabo/transpor.pdf>

National Association of Emergency Medical Technicians US (NAEMT). (2014). PHTLS: Prehospital Trauma Life Support. España: Jones and Bartlett Publishers.

Deffellipi, A. (2015). Traslado del Paciente. Ecuador: Medicina de emergencias.

Departamento Biología Fonamental 1. (2000). Gmein. Obtenido de Funcionamiento del Sistema: [http://gmein.uib.es/HEALTHNET/cap4/4\\_2contents.htm](http://gmein.uib.es/HEALTHNET/cap4/4_2contents.htm)

González, A. (2016). Prevención de Riesgos Laborales en Servicios de Urgencias Prehospitalarias. España: Miguel Hernandez.

Benedetti, J. (03 de 07 de 2013). SileShare. Obtenido de Evaluación Primaria y Secundaria: <https://es.slideshare.net/joabenedetti/23-evaluacion-primaria-y-secundaria>

Canarias. (23 de 05 de 2018). Canarias Actual. Obtenido de La consejería de participación ciudadana y emergencias divulga las técnicas de reanimación cardiopulmonar: <http://canariasactual.com/2018/05/23/la-consejeria-participacion-ciudadana-emergencias-divulga-las-tecnicas-reanimacion-cardiopulmonar-jovenes-las-brenas/>

Cuidado de Salud. (02 de 02 de 2015). Bureau of Labor Statistic. Obtenido de Tecnicos de emergencias médicos y paramédicos: <https://www.bls.gov/es/ooh/healthcare/emts-and-paramedics.htm>

Dreamstime. (2018). Drimestime. Obtenido de Ambulancia en movimiento: <https://es.dreamstime.com/foto-de-archivo-ambulancia-en-el-movimiento-image1305560>

Enfisema. (2018). Enfisema.net. Obtenido de Cianosis: <http://enfisema.net/cianosis/>

Equipo URG. (11 de 10 de 2011). SlideShare. Obtenido de Signos Vitales: <https://es.slideshare.net/EquipoURG/signos-vitales-9650709>

Fuerza y Control. (2018). Fuerza y Control. Obtenido de Control del Esfuerzo en la Practica del Deporte. El pulso o Ritmo Cardiaco: <https://www.fuerzaycontrol.com/control-del-esfuerzo-en-la-practica-del-deporte-el-pulso-o-ritmo-cardiaco/>

Gonzales, A. (2016). Riesgos Psicosociales. España.

- Ministerio de Salud Pública. (2018). Ministerio de Salud Pública . Obtenido de Ambulancia: <http://hvcm.gob.ec/servicios/ambulancia/>
- Oxímetro. (28 de 07 de 2014). Oxímetro. Obtenido de Lecturas Normales de Oxímetro: <https://oximetro.com.mx/blog/noticias/lecturas-normales-de-un-oximetro/>
- Pinterest. (2018). Pinterest. Obtenido de prehomedic: <https://www.pinterest.dk/pin/475692779368301101/>
- Ramón, R. (31 de 05 de 2018). Emssolution. Obtenido de Manual Curso Técnico en Emergencias Nivel Básico y Avanzado. Bomberos Comunidad de Madrid: <http://emssolutionsint.blogspot.com/2013/07/manual-curso-tecnico-en-emergencias.html>
- Rios, A., & Osorio, J. (22 de 10 de 2012). Transitorio. Obtenido de Fisiopatología del transporte sanitario Aéreo: <https://transanitario.wordpress.com/2012/10/22/fisiopatologia-del-transporte-aereo-2/>
- Rivas, A. (2013). Valoración Inicial del Paciente en urgencias o emergencias sanitarias. Antequera: Ic.
- Rodriguez, O. (15 de 09 de 2015). Más que mayores. Obtenido de Que hacer en caso de accidente: Valoración Primaria y Secundaria: <http://masquemayores.com/magazine/salud/que-hacer-en-caso-de-accidente-valoracion-primaria-y-secundaria/>
- Santos, R. (2015). Santos Traumatología. Obtenido de Fractura de Columna: <http://santotraumatologiamty.com/fractura-de-columna/>
- Serralco. (17 de 07 de 2014). Serralco. Obtenido de Fluidoterapia Intravenosa: <https://serralco.es/fluidoterapia-intravenosa/>
- Sollozo. (11 de 02 de 2015). Cuantarazon. Obtenido de Paramédico: <https://www.cuantarazon.com/941056/paramedico>
- Toribio, L. (15 de 11 de 2015). Excelsior. Obtenido de Servicios de Ambulancias, el riesgo a bordo: <http://www.excelsior.com.mx/nacional/2015/11/15/1057369>

Vergara, J., Malagón, F., Cordero, J., & Buforn, A. (02 de 07 de 2014). Transporte del Paciente. Obtenido de <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/pguanabo/transpor.pdf>

Villatoro, J. (2016). Reeme. Obtenido de Actualidades en Reanimación Cardio Cerebro Pulmonar: <http://www.reeme.arizona.edu/materials/Actualidades%20de%20RCP.pdf>

Yañez, V. (2013). Cuerpo de Bomberos de San Pedro de la Paz. Obtenido de Evaluación Primaria ABC del Trauma: <http://www.huv.gov.co/web/sites/default/files/abc%20del%20trauma.pdf>

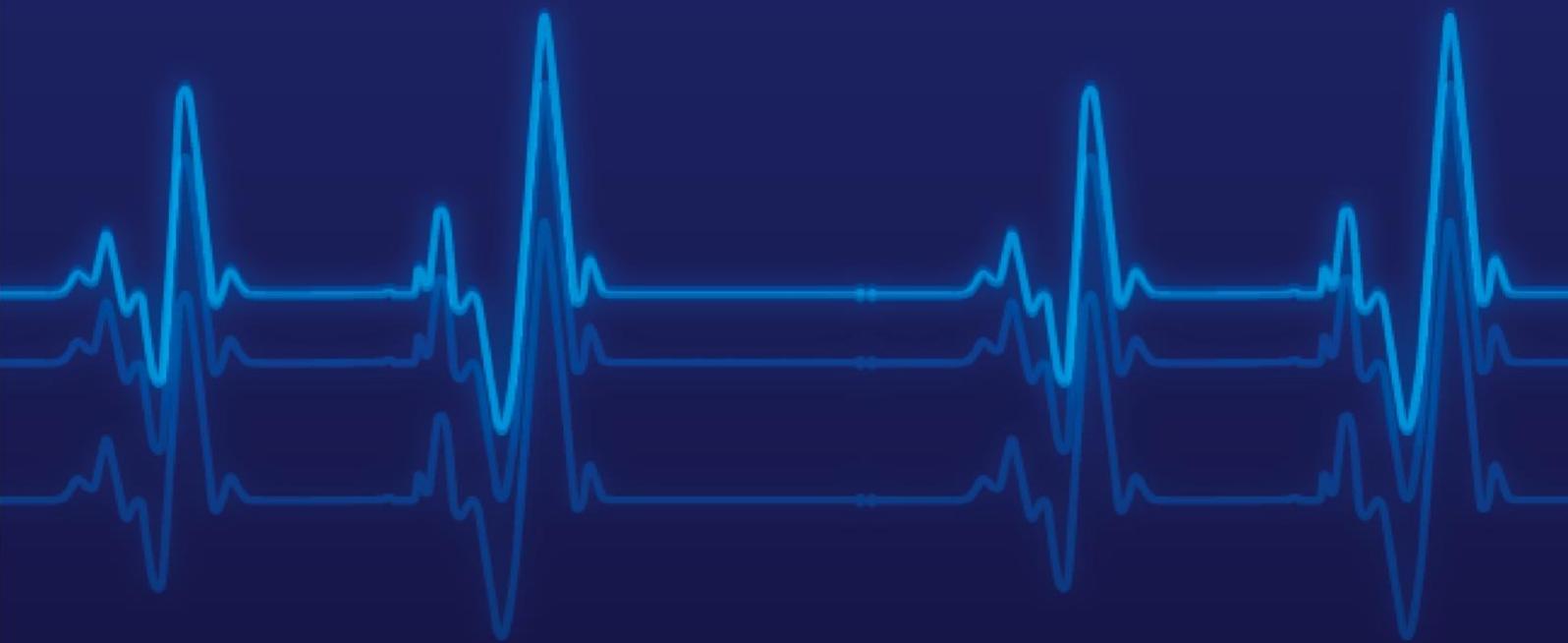
Zero Creatives. (24 de 09 de 2013). Alamy. Obtenido de Los paramédicos en la ambulancia de paciente de ventilación: <https://www.alamy.es/foto-los-paramedicos-en-la-ambulancia-de-paciente-de-ventilacion-65385528.html>

# Capítulo 8

---

## Vía aérea y ventilación

Inga Huilca, Silvia Paulina  
Delgado Ramos, César Andrés  
Espinoza Barbosa, Jessica Amparo



## Capítulo 8

### Vía aérea y ventilación

El manejo de la vía aérea, entendido como la realización de maniobras y la utilización de dispositivos que permiten una ventilación adecuada y segura a pacientes que lo necesitan, es uno de los desafíos más importantes al que puede verse enfrentado un proveedor de atención prehospitalaria. El resultado final dependerá de las características del paciente en particular, la disponibilidad de equipos, y la destreza y habilidades del operador, pudiendo determinar morbilidad y mortalidad.

Una revisión de la base de datos de la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA), de Demandas Cerradas (Closed Claims database) , encontró que entre los años 1985 y 1999, 179 de estas demandas fueron por dificultad en el manejo de vía aérea. De éstas, 67% ocurrió durante la inducción de la anestesia. Luego de la publicación del primer algoritmo de intubación difícil en 1993 por la ASA , se observó una disminución de las muertes o daño cerebral en esta etapa de la anestesia de un 62% entre los años 1985 y 1992, a un 35% entre 1993 y 1999. Coloma (2011).

Estos antecedentes demuestran la importancia de disponer de algoritmos, fuera de conocer y manejar los diversos aparatos de que se dispone en la actualidad para ventilar adecuadamente a un paciente.

A continuación, revisaremos algunos elementos de la anatomía y cómo se evalúa la vía aérea, algunas definiciones importantes, los diversos elementos disponibles usados para ventilar, tanto en el manejo respiratorio básico como avanzado y la propuesta de un carro de intubación difícil.

La imposibilidad de garantizar una adecuada oxigenación a órganos vitales y al cerebro es la causa más rápida de muerte en el paciente traumatizado; la combinación de una vía aérea parcialmente obstruida con una mecánica ventilatoria alterada, el retardo en el establecimiento de una vía aérea o de una

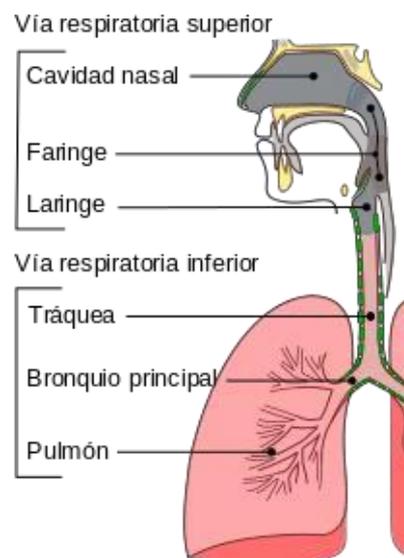
ventilación adecuada cuando se requiere, la intubación esofágica y la broncoaspiración, son causas de muerte temprana prevenibles. Por esto es vital asegurar una vía aérea permeable y una ventilación adecuada ante todo. El oxígeno debe administrarse a todo paciente traumatizado, Gaviria (2000).

## Anatomía del sistema respiratorio

Cada parte del sistema respiratorio desempeña un papel fundamental para asegurar el intercambio gaseoso. “El aparato respiratorio es un sistema de órganos que hace que el aire entre y salga del cuerpo de manera rítmica, por lo cual proporciona al cuerpo oxígeno y expelle el dióxido de carbono que genera” (Saladin, 2013, p. 855). gracias a la cual la sangre capta el oxígeno atmosférico y elimina el dióxido de carbono producto del desecho del metabolismo. El cual está dividido en vía aérea superior y vía aérea inferior; incluido los pulmones (Figura 1).

### Figura 1

*Vía aérea superior e inferior*



*Nota.* Tomado de WordPress.com

Las células humanas solo pueden sobrevivir si reciben un suministro constante de oxígeno. Cuando las células consumen oxígeno se produce un gas de desecho, el dióxido de carbono. Si el cuerpo permitiera el aumento de la concentración de

dióxido de carbono, este afectaría la actividad celular y se rompería la homeostasis. Peate & Nair (2012).

El aparato respiratorio está dividido en dos partes: La división conductora está integrada por los pasajes que solo sirven para el paso del aire, sobre todo los orificios nasales a los bronquios mayores. La división respiratoria consta de los alveolos y otras regiones de intercambio gaseosos de las vías respiratorias distales. Saladin (2013).

Los movimientos de la pared torácica y del diafragma durante la inspiración aumentan el volumen intratorácico y los diámetros del tórax. En consecuencia, los cambios de presión provocan alternativamente la aspiración de aire hacia el interior de los pulmones (inspiración) a través, a través de la nariz, la boca, la laringe y la tráquea, y su expulsión de los pulmones (expiración) a través de los mismos conductos. Moore, Dailey & Agur (2013)

### **Vía aérea superior**

La vía aérea superior se compone (Tortora & Derrickson, 2013) señalan "La vía aérea superior, que incluye la nariz, cavidad nasal y estructuras asociadas" (p. 919) por la cavidad nasal entra el aire en donde se calienta, humedece y filtra para eliminar impurezas, más allá tenemos:

### **Fosas nasales**

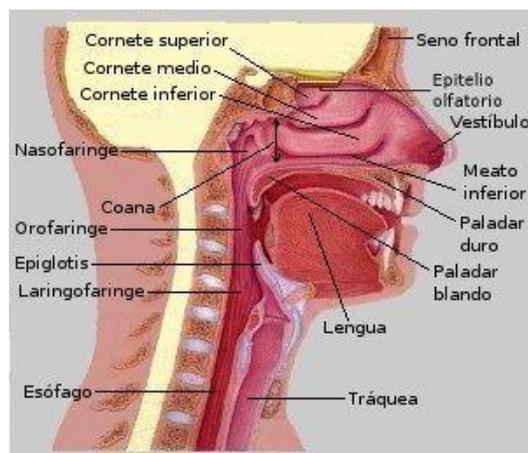
La nariz comprende la cavidad que va desde las narinas por anterior hasta las coanas por posterior, que dan paso al inicio de la nasofaringe. (Figura 1.2). El paladar duro constituye el piso de la nariz y la separa de la cavidad oral. La cavidad nasal está dividida en 2 cámaras por el tabique nasal. Las paredes laterales tienen 3 proyecciones óseas denominadas cornetes, debajo de los cuales se sitúan las turbinas (espacio que permite el paso del aire).

Especialmente importante son el cornete inferior y su respectiva turbina, puesto que es por este espacio, y pegado al piso de la nariz que debe pasar cualquier dispositivo o instrumento que usemos con el fin de permeabilizar la vía aérea.

La irrigación de la cavidad nasal está dada principalmente por la arteria maxilar y su rama esfenopalatina, y en la superficie externa está a cargo de arteria facial. Estas dos arterias se anastomosan y forman el plexo de Kisselbach en la pared medial, cerca de las narinas. Es este sitio, el lugar más común de sangrado al instrumentalizar la nariz, por lo que la aplicación de vasoconstrictores locales en esta área es de gran utilidad, (Sologuren, 2012, p. 78).

## Figura 2

*Corte Sagital de la cavidad nasal y faríngea*



*Nota.* Tomado de Wikipedia

## Faringe

La faringe es un tubo que continua a la boca y constituye el extremo superior de los túbulos respiratorios y digestivos. En su parte superior desemboca los orificios posteriores de las fosas nasales o coanas, en su parte media desemboca el istmo de las fauces o puerta de comunicación con la cavidad oral y en su parte inferior se continua con el esófago. (Sánchez, 2017, p. 9)

La faringe es un tubo que mide entre 12 y 15 cm de longitud, y que se extiende desde la base del cráneo hasta el nivel del cuerpo de C6 (correspondiente al nivel del cartílago cricoides), donde se continúa con el esófago (Figura 2). Está formada por 3 músculos constrictores (superior, medio e inferior), que se superponen como capas y al contraerse permiten el paso del bolo alimenticio al esófago. Además, la parte baja del constrictor inferior se inserta en el cartílago cricoides y origina el músculo cricofaríngeo, que actúa como esfínter a la entrada del esófago, siendo considerado como la última barrera a la regurgitación de contenido gástrico.

Con la anestesia y el inicio de la inconciencia, este músculo pierde su tonicidad y cualquier contenido regurgitado puede ser aspirado. La faringe se comunica anteriormente con la nariz, boca y laringe, lo que permite dividirla en los respectivos segmentos:

- Comunicación con nariz: nasofaringe
- Comunicación con boca: Orofaringe
- Comunicación con laringe: laringofaringe. (Sologuren, 2012, p. 78)

La nasofaringe es posterior a las coanas y se encuentra arriba del velo del paladar. Recibe el conducto auditivo (trompa de Eustaquio) de los oídos medios, y alberga a la amígdala faríngea.

La orofaringe (o bucofaríngea) es un espacio entre el margen posterior del velo del paladar y la epiglotis.

La laringofaringe se encuentra en sentido posterior inmediato a la laringe, extendiéndose del margen superior de la epiglotis al margen inferior del cartílago cricoides. El esófago empieza en ese punto. (Saladin, 2013, p. 857)

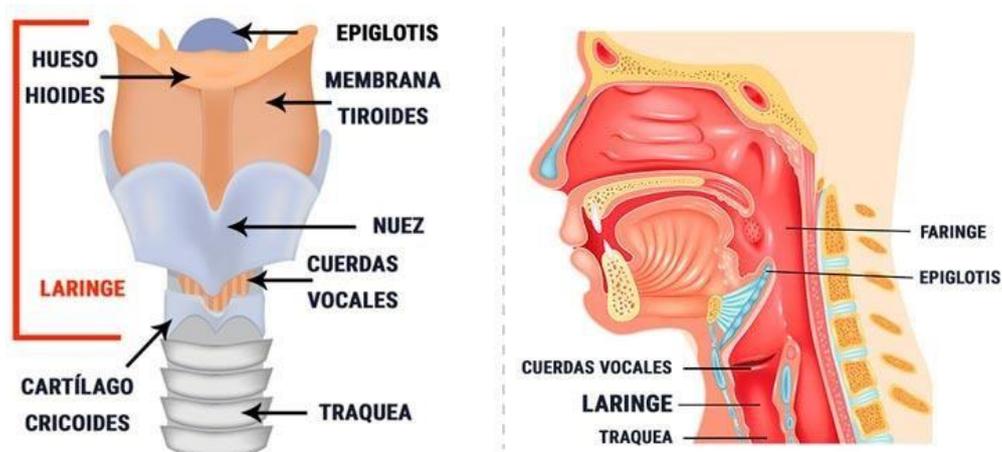
## **Laringe**

La laringe o caja de resonancia es un conducto corto que conecta la laringofaringe con la tráquea. Se en la línea media del cuello, por delante del esófago y en el segmento comprendido entre la cuarta y la sexta vértebra cervical. (Tortora & Derrickson, 2013, p. 923).

Es un órgano de fonación, situada en la parte anterior del cuello. Está compuesta por una estructura tubular conformada por cartílagos, membranas, ligamentos y músculos. La laringe se encuentra suspendida y sostenida por distintos ligamentos y músculos a la base del cráneo, al maxilar inferior y a la tráquea. Que contiene las cuerdas vocales y los músculos que la hacen trabajar, las cuales se encuentran dentro de la caja rígida formada por cartílago.

La Epiglotis es otro cartílago que está unido al cartílago tiroides y se proyecta hacia arriba a través del hueso hioides hasta la base de la lengua, según (Sánchez, 2017) “Tiene forma de raqueta, está formado por cartílago elástico y situado por detrás de la raíz de la lengua y del hueso hioides y por delante del orificio de entrada de la laringe” (p.11) que actúa como válvula de entrada en donde permite el paso del aire hacia la tráquea y dirige los sólidos y líquidos al esófago.

**Figura 3**  
*Laringe*

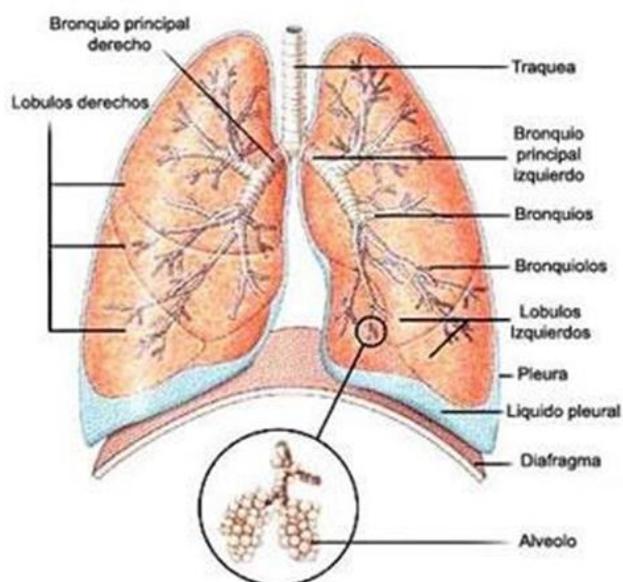


*Nota.* Tomado de : [Webconsultas](#)

### Vía aérea inferior

La vía aérea inferior está formada por la tráquea, bronquios y los pulmones:

**Figura 4**  
*Vía aérea inferior*



## Tráquea

La tráquea es un conducto aéreo tubular de carácter cartilaginoso y membranoso, (Sánchez, 2017) define “Es un tubo que continua a la laringe y es tapizado por mucosa con epitelio pseudoestratificado columnar ciliado, formado por anillos cartilaginosos quedan estabilizados por fibras musculares lisas y tejido conjuntivo elástico” (p. 13) conduce el aire a los bronquios, se extiende desde el cartílago cricoides hasta la Carina; en la Carina al final de la tráquea se originan los bronquios derecho e izquierdo.

La tráquea se bifurca, a la altura de la quinta vertebra torácica, en un bronquio principal derecho, que se dirige hacia el pulmón derecho, y un bronquio principal izquierdo, que va hacia el pulmón izquierdo. (Figura 4)

## Bronquios

Los bronquios principales son dos tubos formados por anillos completos de cartílago hialino, uno para cada pulmón, y se dirigen hacia abajo y afuera desde el

final de la tráquea hasta los hilos pulmonares por donde penetran en los pulmones. (Sánchez, 2017, p. 14)

El bronquio derecho es más vertical, más corto y más ancho que el izquierdo, la igual que la tráquea, los bronquios principales tienen anillos cartilagosos incompletos y están cubiertos por epitelio cilíndrico pseudoestratificado ciliado. Estos bronquios principales a su vez se subdividen en varios bronquios primarios, y estos a su vez en bronquios en bronquiolos.

Al ingresar a los pulmones, los bronquios principales se dividen para formar bronquios más pequeños, los bronquiolos lobares (secundarios) los cuales se siguen ramificando y originan bronquios aún más pequeños los bronquios segmentarios (terciarios), que se dividen en bronquiolos.

Los bronquiolos se ramifican varias veces y los más pequeños se dividen en conductos aún más pequeños denominados bronquiolos terminales. Esta ramificación extensa a partir de la tráquea, a través de los bronquiolos respiratorios, se asemeja a un árbol invertido y suele denominarse árbol bronquial.

Árbol Traqueobronquial desde su inicio en la laringe, las paredes de las vías respiratorias están sostenidas por anillos de cartílago hialino en forma de herradura o de C. La vía respiratoria sublaríngea constituye el árbol traqueobronquial. La tráquea está situada dentro del mediastino superior y constituye el tronco del árbol. Se bifurca a nivel del plano transversal del tórax en bronquios principales, uno para cada pulmón, que pasa inferolateralmente para entrar en los pulmones por los hilos. (Moore, Dailey & Agur, 2013, p.162).

A medida que se produce la ramificación bronquial, el epitelio de la mucosa va cambiando. En los bronquios más grandes pasa a tener epitelio columnar simple ciliado y en los bronquios más pequeños, epitelio cuboidal simple ciliado y en los bronquios más pequeños epitelio cuboidal simple no ciliado. (Sánchez, 2017, p. 15)

### **1.2.3 Pulmones**

Los pulmones ubicados uno en cada hemitórax, con forma de cono de base amplia y ápice que alcanza por delante de 2 cm por arriba de la costilla y por detrás

a nivel de la séptima vértebra cervical, según (Moore, Dailey & Agur, 2013) “Son Organos vitales de la respiracion. Su funcion principal es oxigenar la sangre poniendo el aire inspirado en estrecha relacion con la sangre venosa de los capilares pulmonares” (p. 159). Tiene una variedad de funciones, pero podríamos decir que la de mayor importancia es la relacionada con el intercambio gaseoso y es en la cual nos centraremos. Son órganos en los cuales la sangre recibe oxígeno desde el aire y su vez la sangre se desprende de dióxido de carbono pasando este al aire.

## **Fisiología**

Durante la ventilación pulmonar, el aire fluye entre la atmósfera y los alveolos por la vía aérea que lleva el aire atmosférico a través de la nariz, boca, faringe, tráquea y bronquios hacia los alveolos, gracias a las diferencias de presiones alternas creadas por la contracción y la relajación de los músculos respiratorios. Según (Sánchez, 2017) “Es la primera etapa del proceso de la respiración y consiste en el flujo de aire hacia adentro y hacia afuera de los pulmones, es decir, en la inspiración y en la espiración” (p. 19), la velocidad del flujo aéreo y el esfuerzo necesario para la ventilación depende de la tensión superficial alveolar, la distensibilidad de los pulmones y la resistencia de las vías aéreas.

Con cada respiración un adulto promedio de 70 kg inhala aproximadamente 500 ml de aire la vía aérea contiene gasta 150 ml de aire que nunca logra llegar a los alveolos para participar en el proceso de intercambio gaseoso, al espacio ocupado por este aire se denomina espacio muerto. (NAEMT, 2016, p. 166).

Espacio muerto (VD anat.), constituido por aire que ocupa la vía aérea y no llega a los alveolos pulmonares; por consiguiente, no participa en la difusión o intercambio de gases. Tiene en cambio la misión de mantener la temperatura, humedad y la filtración de gas respirado” (Patiño, Celis & Diaz, 2015, p. 60).

## **Ventilación pulmonar**

Es el término técnico que se aplica a lo que comúnmente llamamos respiración.

La ventilación es el proceso que lleva el aire inspirado a los alvéolos. Esto es posible gracias a la actividad muscular, que al modificar el gradiente de presión cambia los volúmenes pulmonares. La caja torácica y el pulmón son estructuras

elásticas, por lo que este proceso se traduce en: inspiración y espiración. (Ranchandani, 2014, p. 3)

## **Inspiración**

El principal músculo de la respiración es el diafragma, el cual al recibir estímulos provenientes del cerebro sus fibras se acortan, además se encuentran los musculoso intercostales externos ayudan a jalar las costillas hacia adelante y arriba, estos movimientos son activos que crea una presión negativa dentro de la cavidad torácica, lo cual provoca que el aire atmosférico se entre intacto al árbol pulmonar. Otros músculos que aportan a la inspiración son el esternocleidomastoideo y escaleno. (NAEMT, 2016, p. 166)

## **Espiración**

La expulsión de aire también depende de gradientes de presión, pero en este caso, en la dirección opuesta, a diferencia de la inspiración la espiración es un proceso pasivo que no involucra a contracciones musculares, sino que es el resultado de retroceso elástico de la pared del tórax y los pulmones.

La espiración relajada es un proceso pasivo que se logra, como se ha visto, sobre todo por la retracción elástica de la caja torácica. Esta retracción comprime los pulmones y eleva la presión intrapulmonar a casi +3 mmHg. Por tanto, el aire fluye hacia debajo de su gradiente de presión, y sale de los pulmones. En la respiración forzada, los músculos accesorios elevan la presión intrapulmonar casi +30 mmHg. (Saladin, 2013, p. 872)

Durante la espiración, los músculos respiratorios se relajan y vuelven a su posición de reposo, a medida que esto sucede, la capacidad de la cavidad torácica disminuye con lo que la presión intrapulmonar aumenta con respecto a la atmosférica y el aire sale de los pulmones. (Sánchez, 2017, p. 19)

Por lo tanto, para que se produzca la inspiración requiere que la pared del pecho este intacta para que se genere la presión negativa, en un paciente traumatizado, una herida que crea un orificio entre la atmosfera y la cavidad torácica da como resultado que el aire sea jalado a través de la herida abierta en lugar de hacia los

pulmones. El daño de la estructura ósea de la pared del pecho puede comprometer de nuevo la habilidad del paciente de generar presión negativa, requerida para la adecuada.

Cuando el aire atmosférico alcanza los alveolos, el oxígeno se mueve de los alveolos, a través de la membrana álveo-capilar; y dentro de los eritrocitos. El sistema circulatorio entrega el oxígeno que transporta los eritrocitos a los tejidos del cuerpo, donde el oxígeno se emplea como combustible para el metabolismo. (NAEMT, 2016, p. 167)

“Una vez que el oxígeno (O<sub>2</sub>) ha atravesado la membrana respiratoria y llega a la sangre pulmonar, tiene que ser transportado hasta los capilares de los tejidos para que pueda difundir al interior de las células.” (Sánchez, 2017, p. 21)

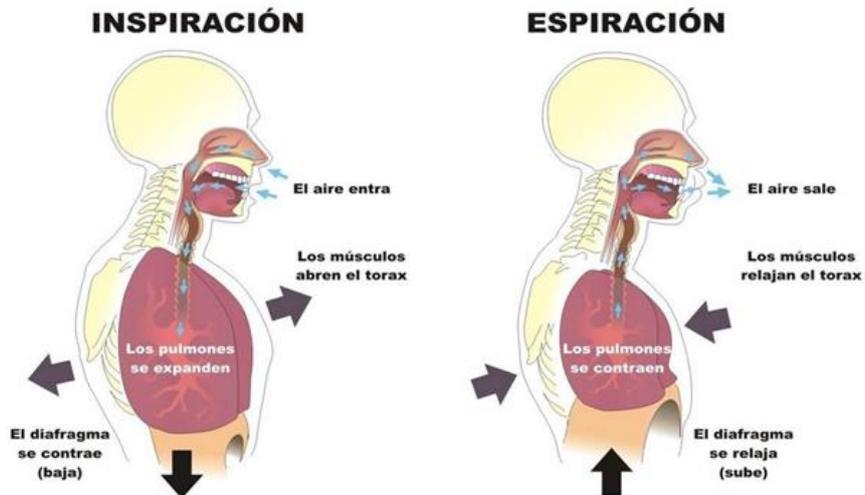
Mientras el oxígeno se transfiere de dentro de los alveolos a través de la pared capilar y al endotelio capilar, a través del plasma y dentro de los eritrocitos, se intercambia el dióxido de carbono en dirección opuesta, desde la sangre a los alvéolos.

Una vez en las células, los eritrocitos oxigenados proveen de oxígeno, el cual es utilizado por la célula para el metabolismo anaerobio, el dióxido de carbono es un producto secundario de dicho metabolismo, se libera entonces al plasma sanguíneo. La sangre desoxigenada regresa al lado derecho del corazón y se bombea la sangre hacia los pulmones donde de nuevo se llena de oxígeno y el dióxido de carbono es eliminado por difusión.

El oxígeno es transportado principalmente por la hemoglobina en los eritrocitos mismos y el dióxido de carbono es transportado de tres maneras: plasma, atado a las proteínas como la hemoglobina y por la acumulación como el bicarbonato. (NAEMT, 2016, p. 167)

**Figura 5**

*Inspiración y espiración*



*Nota.* Tomado de thinglink.com

**La ventilación es medible**

El tamaño de cada inspiración llamado volumen tidal o corriente, multiplicado por la frecuencia de respiratoria por un minuto equivale al volumen por minuto:

$$\text{Volumen por minuto} = \text{Volumen corriente} \times (\text{FR} \times \text{min})$$

Ejemplo:

$$\begin{aligned} \text{Volumen por minuto} &= 500 \text{ ml} \times 14 \text{ rpm} \\ &= 7000 \text{ mL/min, o } 7 \text{ Lt/min} \end{aligned}$$

Por tanto, en reposo alrededor de 7 lt deben moverse hacia adentro y afuera de los pulmones cada minuto para mantener una oxigenación y eliminación de dióxido de carbono adecuado. Si el paciente presenta una disminución del volumen por minuto por debajo de los valores normales, el paciente tiene una ventilación inadecuada una condición llamada hipoventilación. (NAEMT, 2016, p. 167)

## **Oxigenación y ventilación del paciente de trauma**

El proceso de oxigenación en el cuerpo humano involucra las siguientes tres etapas:

### **La respiración externa**

Es el intercambio de gases entre la sangre que circula por los capilares sistémicos y la que circula por los capilares pulmonares, a través de la membrana respiratoria, a través de la membrana respiratoria. Durante este proceso, la sangre capilar pulmonar obtiene oxígeno y pierde dióxido de carbono. (Tortora & Derrickson, 2013, 936)

### **El suministro de oxígeno**

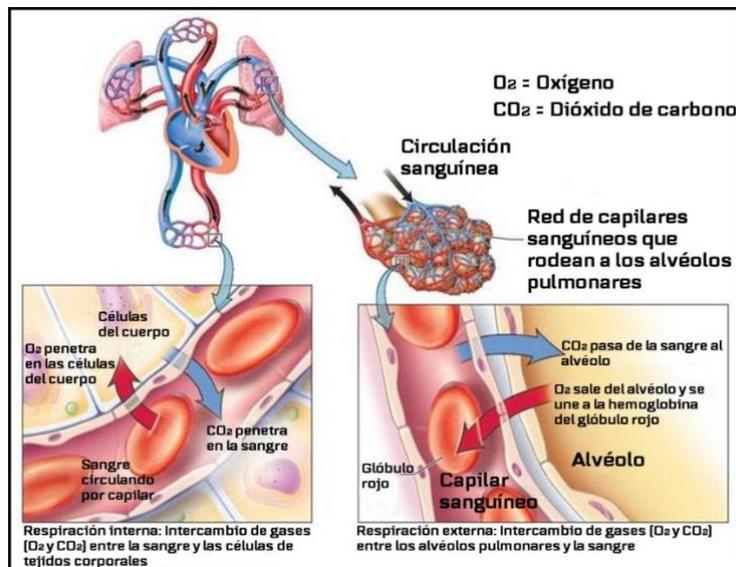
Es el resultado de la transferencia de oxígeno de la atmósfera a los eritrocitos durante la ventilación y la transportación de esos glóbulos a los tejidos por vía sistémica cardiovascular. El volumen de oxígeno consumido por el cuerpo en un minuto cuyo objetivo es mantener la producción de energía se conoce como consumo de oxígeno, depende de un gasto cardíaco adecuado y de la entrega de oxígeno a las células gracias a los eritrocitos. (NAEMT, 2016, p. 168)

### **La respiración interna**

Corresponde al proceso de intercambio de oxígeno y dióxido de carbono entre la sangre y las células de tejidos, un fenómeno regido por los mismos principios que la respiración externa. Las células utilizan el oxígeno para generar la principal fuente de energía celular, que es el adenosintrifosfato (ATP). (Peate & Nair, 2012, 350).

La oxigenación adecuada depende de estas tres fases. Aunque la capacidad de valorar la oxigenación tisular en situaciones Prehospitalaria mejora con rapidez, el apoyo ventilatorio adecuado para los pacientes comienza al proveer oxígeno suplementario para ayudar a asegurarse de que se corrija la hipoxia.

**Figura 6**  
*Proceso de oxigenación*



Nota. Tomado de youbioit.

## Fisiopatología

El trauma puede afectar la capacidad del sistema respiratorio para proveer oxígeno y eliminar dióxido de carbono de las siguientes maneras:

- Hipoxemia: disminución del nivel de oxígeno en la sangre.
- Hipoxia: oxígeno tisular deficiente, es producida por:
  - Inhabilidad del aire al llegar a los capilares.
  - Disminución del flujo sanguíneo hacia los alvéolos.
  - Disminución del flujo sanguíneo hacia las células.
- Hipoventilación: puede ser resultado de:
  - Obstrucción del flujo de aire.
  - Disminución de la expansión de los pulmones.
  - Pérdida del impulso ventilatorio. (NAEMT, 2016, p. 169)

## Hiperventilación

Sucede cuando la ventilación de los alvéolos es tan grande que la remoción del dióxido de carbono excede su producción en la metabolización de las células, es decir una hipocapnia.

Cuando los niveles de CO<sub>2</sub> están por debajo de 35 a 45 mm Hg empieza a ocurrir una vasoconstricción. La hiperventilación en un paciente traumatizado suele suceder cuando la intervención de un proveedor de atención prehospitalario emplea un dispositivo bolsa- mascarilla con una frecuencia demasiado rápida y profunda.

La hiperventilación produce hipocapnia aguda; que es la disminución de la concentración de CO<sub>2</sub> disuelto en el plasma sanguíneo, bajo la forma de ácido carbónico. Este tipo de hipocapnia tiene unos efectos inmediatos en el organismo que son:

- Vasoconstricción cerebral
- Mareos momentáneos
- Alteración de la visión.
- Incremento de las excreciones renales
- Reducción de la frecuencia respiratoria
- Aumento del ritmo cardiaco (BuceoLibre, 14 de septiembre2017)

Para mantener una vía aérea permeable bajo máscara se debe cumplir con los siguientes requisitos:

- Vía aérea permeable
- Posicionamiento de la cabeza
- Máscaras, cánulas orofaríngeas, válvulas y bolsas
- Entrenamiento en ventilación bajo máscara (Montevideo, 7 de septiembre 2017)

### 1 Evaluación de la vía aérea y ventilación

Los proveedores de atención prehospitalaria deben de manera automática

muchos aspectos de la evaluación, cuando existe un paciente con NDC disminuida es indispensable valorar su vía aérea al contrario de un paciente consciente.

El oxígeno es imprescindible para vivir. El cerebro no sobreviviría más de unos minutos sin oxígeno y las células del cuerpo morirían.

El oxígeno se toma al inspirar, y a continuación el torrente sanguíneo lo distribuye por todo el cuerpo. Por lo tanto, la inspiración como la circulación son funciones indispensables para sustentar. (Universidad de la Rioja, 2017)

Los puntos a evaluar son los siguientes:

- Posición del paciente y la vía aérea
- Cualquier sonido que provenga de la vía aérea superior
- Obstrucciones de la vía aérea
- Elevación del pecho

#### 4.1 Posición del paciente y la vía aérea

Los pacientes con NDC disminuida y en posición supina tiene un mayor riesgo de presentar una obstrucción en la vía aérea por la lengua que cae, pero en la mayoría de casos los pacientes son colocados en una camilla por lo cual se requerirá constantes evaluaciones de la vía aérea.

Cuando encontramos pacientes con un trauma facial masivo y sangrado activo pueden requerir ser mantenidos en la posición que son encontrados ya que al colocarlos en posición supina pueden aspirar la sangre y así haber una obstrucción de la vía aérea. (NAEMT, 2016, p. 171)

La postura óptima del paciente maximiza la probabilidad de éxito y minimiza el número de intentos. La posición de «olfateo» (flexión cervical ligera con la cabeza en hiperextensión) es la más frecuentemente utilizada (Figura 7). (Gómez, 2018)

**Figura 7**  
*Posición supina*



*Nota.* Tomada de Piensa en salud

El principio es mantener una vía aérea abierta y proporcionar la estabilización de la columna cervical

### **Sonidos de la vía aérea superior**

Estos sonidos nunca son un buen signo que se logran escuchar al acercarse al paciente y son el resultado de una obstrucción parcial de la vía aérea que puede ser causada por la lengua, sangre y cuerpos extraños.

La vía aérea edematosa es una situación de urgencia ya que es el resultado de una obstrucción total de la vía aérea.

El cuerpo extraño no tapa toda la entrada de aire, por lo que se pone en funcionamiento el mecanismo de defensa y la persona empieza a toser.

### **Actuación**

- Dejarlo toser (los mecanismos de defensa funcionan).
- Observar que siga tosiendo o que expulse el cuerpo extraño.
- NO golpear nunca la espalda, ya que se podría producir la obstrucción completa o introducirse más el cuerpo extraño. (Gómez, 2018)

## Revisión de la elevación torácica

Se detecta una vía aérea obstruida cuando la elevación del tórax es limitada, también puede ser signo de un neumotórax (Figura 8)

**Figura 8**  
*Neumotórax*



## Manejo

“El manejo de vía aérea es el que se entiende como la realización de distintas maniobras y la utilización de dispositivos que permiten una ventilación adecuada y segura a pacientes que lo necesitan”. (Coloma, 2011, p. 202)

La aplicación inmediata del manejo de vía aérea se presenta cuando en paciente no ventila de manera adecuada por sí mismo, dentro de esta etapa el proveedor de atención prehospitalaria debe averiguar la presencia o la ausencia de respiraciones espontáneas a través de la maniobra MES (Figura 9).

Si no hay movimientos torácicos ni espiración del aire, la víctima no respira. Esta valoración debe ser breve (10 seg.). Se debe enfatizar que, pese a que haya esfuerzos respiratorios de la víctima, la vía aérea puede aún estar obstruida, siendo

necesario tan solo la abertura de la misma. Además, esfuerzos respiratorios de jadeo (respiraciones agónicas) pueden estar presentes al inicio del proceso de un paro cardíaco primario, los que no deben confundirse con una respiración adecuada. (Catillo, 2002, p. 7).

En una víctima con alteración del estado de conciencia, el descenso de la lengua constituye la causa más común de obstrucción de la vía aérea. Por ello, siempre se deben realizar las maniobras necesarias para abrirla o desobstruirla. (Falcón, 2012, p. 171).

### Figura 9

*Apertura de la vía aérea (MES)*



### Objetivos del manejo de la vía aérea

Dentro del manejo de la vía aérea debemos tener en cuenta distintos objetivos los cuales deben realizarse con una correcta protección de la columna cervical (Figura 10), entre estos objetivos están:

- Permeabilizar: Esta referido a todas aquellas maniobras que permiten despejar la vía aérea de las posibles obstrucciones. La vía aérea por dos grandes motivos: la lengua y cuerpos extraños.
- Proteger: Son aquellas maniobras destinadas a asegurar la vía aérea en forma

definitiva la única maniobra que cumple estos requisitos es la intubación endotraqueal. Esta maniobra SOLO puede ser realiza por personal especializado.

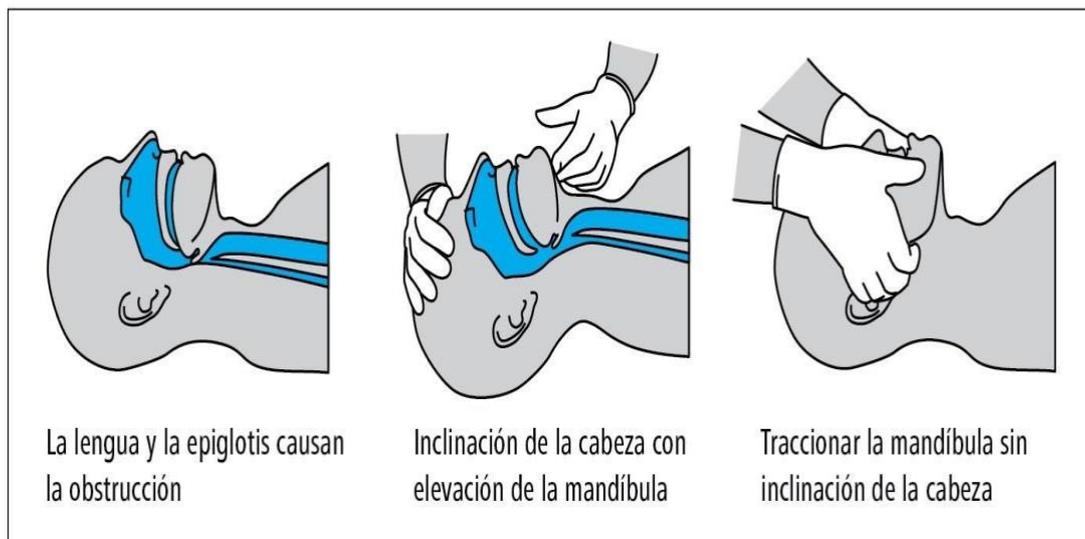
- Proveer: Son aquellas maniobras destinadas a entregar aporte ventilatorio al paciente con problemas en la vía aérea. Dentro de estas maniobras se encuentra la oxigenoterapia. (Catillo, 2002, p. 8).

## Control de la vía aérea

Para poder tener un control adecuado en la vía aérea se requiere una estabilización adecuado de la columna cervical en el caso de un paciente traumatizado. Para esto nuestra principal prioridad del manejo de trauma y reanimación es el poder asegurar una vía aérea despejada y permeable (Figura 10). (NAEMT, 2016, p.171).

### Figura 10

#### *Estabilización de la columna cervical*



## Destrezas esenciales

El manejo de la vía aérea en pacientes traumatizado debe ser el procedimiento prioritario con respecto a todos los demás procesos puesto que, sin una vía aérea adecuada, no es posible obtener un desenlace positivo.

Para que cada proveedor de atención prehospitalaria pueda manejar una vía aérea con una correcta ventilación y permeabilidad estos deben realizar una evaluación de la misma la cual inicia con la observación de sus rasgos anatómicos: forma y tamaño de la boca, nariz, mandíbula y cuello; existencia de eventuales masas o alteraciones anatómicas que pudieran alterar el flujo normal de aire desde el exterior a los pulmones.

Dentro de los factores asociados a problemas en el manejo de la vía aérea (ventilación), podemos mencionar:

- Dificultades previas. - Obesidad.
- Limitación apertura bucal, menor de 3,5 cms.
- Lengua grande.
- Micrognatia.
- Protrusión incisivos superiores.
- Mallampati 3 o 4.
- Cuello corto y grueso.
- Distancia tiromentoniana menor de 6,5 cm. con la cabeza hiperextendida.
- Distancia esternomentoniana menor de 12,5 cm. con la cabeza hiperextendida. (Coloma, 2011, p. 272)

## **Categorías para los dispositivos de las vías aéreas y procedimientos**

### **Manual**

Estos métodos tenemos a aquellos que no los encontramos complicados son las más fáciles de usar y no requieren de ningún otro equipo más que el de las manos. La vía aérea debe mantenerse con estos métodos incluso si el paciente tiene un reflejo nauseoso. Los ejemplos de este tipo del manejo de las vías aéreas incluyen la elevación del mentón en trauma y tracción mandibular en trauma (Figura 13,14). (NAEMT, 2016, p.173).

### **Simple**

Este método involucra el uso de dispositivos que requieren solo una pieza de equipo, y la técnica para insertar el dispositivo se requiere por lo menos un entrenamiento mínimo.

- Cánula orofaríngea
- Cánula nasofaríngea

### Figura 11

*Cánula orofaríngea y nasofaríngea*



### Complejo

Este método incluye dispositivos de las vías aéreas que requieren un entrenamiento inicial significativo, y luego un continuo entrenamiento para su dominio. Los dispositivos que se utilizan en este método son aquellos que tienen múltiples piezas de equipo y el posible uso de medicamentos como también múltiples pasos para poder insertarlos en la vía aérea y en algunos casos la visualización directa de la abertura traqueal.

- Intubación endotraqueal
- Dispositivos supraglóticos
- Tratamientos farmacológicos / intubación de secuencia rápida
- Traqueotomía percutánea
- Vía quirúrgica

## Figura 12

### *Dispositivos de vías aéreas complejas*



### Despeje manual de las vías aéreas

El primer paso en el control de la vía aérea es una inspección visual rápida de la cavidad orofaríngea. En la boca de un paciente traumatizado se pueden encontrar cuerpos extraños como, por ejemplo:

- Restos de alimentos
- Piezas dentales rotas
- Sangre

Estos objetos se los puede extraer deslizándolos hacia afuera con un dedo enguantado, en el caso de vómitos o sangre, succionándolos.

### Maniobras manuales

Los métodos manuales son aquellos métodos que podemos realizar con nuestras manos, sin necesidad de recursos, están disponibles en todo momento. A pesar de ser sencillos, su realización de forma eficaz puede salvar la vida.

Entre estos métodos manuales tenemos:

- Tracción mandibular
- Elevación del mentón.

Al momento en que un paciente no responde la lengua de ellos se vuelve más flácida y esta cae hacia atrás, bloqueando la hipofaringe. La lengua es la causa más común de obstrucción de la vía aérea. Los métodos manuales son aquellos que nos ayudan a despejar este tipo de obstrucción.

### **Tracción mandibular**

Esta maniobra nos ayuda a pacientes que se sospecha trauma en cabeza, cuello o cara (alta sospecha de lesión de columna), se debe mantener la columna cervical en una posición neutral y alineada. Esta maniobra permite al proveedor de atención prehospitalaria abrir la vía aérea con poco o nulo movimiento de la cabeza y la columna cervical.

La maniobra se realiza mediante la colocación de los pulgares en cada cigoma, colocando el índice y dedos mayor y anular en la mandíbula, en el mismo ángulo empujándolos hacia fuera (Figura 13). (NAEMT, 2016, p. 175).

**Figura 13**  
*Tracción mandibular*



## Extensión de la cabeza y elevación del mentón

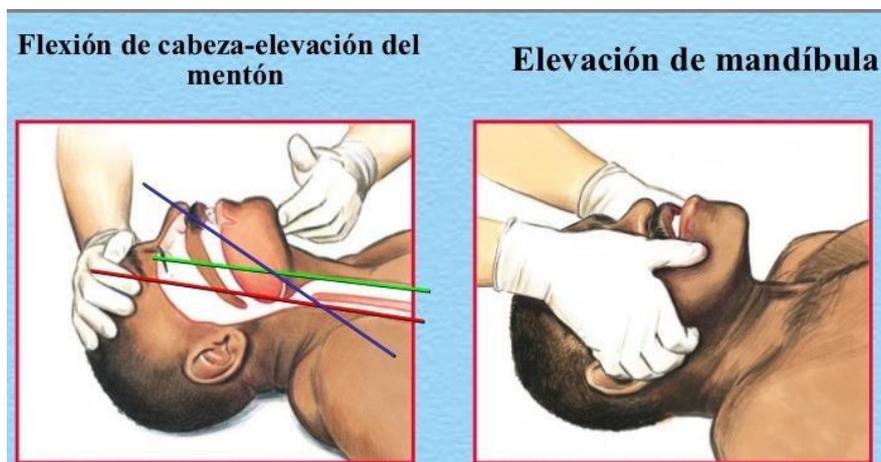
En un caso específico en el que podamos enfrentarnos a una situación en el que el paciente no tenga trauma alguno podemos utilizar la maniobra de cabeza atrás mentón arriba la cual se la utiliza con la cabeza alineada, ponemos una mano sobre la frente y la otra en la parte ósea de la mandíbula, luego extendemos la cabeza y simultáneamente desplazamos la mandíbula hacia arriba con ligero movimiento hacia atrás (Figura 14). Esto levanta la lengua hacia delante separándola de la vía aérea y mantiene la boca ligeramente abierta, por otro lado, la extensión de la cabeza hace que se pongan en línea el eje del cuerpo con el de la laringe y la boca y también produce apertura de la misma. (NAEMT, 2016, p. 175). (Catillo, 2002, p. 8).

## Elevación del mentón

Esta maniobra se utiliza para despejar diversos tipos de obstrucciones anatómicas de la vía aérea en pacientes que respiran de manera espontánea. Se toma el mentón y los incisivos inferiores del paciente y se levantan para jalar la mandíbula hacia fuera (Figura 14).

Ambas técnicas dan como resultado el movimiento de la mandíbula en forma anterógrada y ligeramente caudal, jalando la lengua hacia afuera, alejándola la vía aérea posterior y abriendo la boca. (NAEMT, 2016, p. 175)

**Figura 14**  
*Extensión y elevación del mentón*



Importante:

La técnica de apertura de la vía aérea solo presenta diferencias en su proceder cuando se trata de pacientes lactantes (hasta un año de edad). Al paciente pediátrico, aquel que, entre 1 y 14 años, se le aplicara la técnica según el procedimiento explicado para el adulto. (Herrero, 2014, p. 118)

## Succión

Esta maniobra se la suele utilizar en pacientes traumatizados que no son capaces de eliminar de forma efectiva la secreción de secreciones, vomito, sangre o cuerpos extraños de la tráquea (Figura 15).

El aspirador de secreciones es un aparato que forma parte del equipo de electromedicina incluido en el equipamiento de una ambulancia, este dispositivo puede tener varias presentaciones: aspirador portátil eléctrico, aspirador portátil manual y aspirador de pared fijo. Asimismo, se ha de colocar una sonda de aspiración acorde al contenido que se desea aspirar, pero todos deben ser estériles ya que en ocasiones se aspiran secreciones a nivel de la vía aérea (laringe). (Herrero, 2014, p. 124)

La eliminación de las secreciones o material que haya obstruido la vía aérea es para poder mantener la permeabilidad de la vía aérea para poder favorecer el intercambio gaseoso pulmonar y evita neumonías causadas por la acumulación de las mismas. (Conste, 2017, p. 19)

Al succionar a pacientes intubados a través del tubo endotraqueal (TE), el catéter de succión debe estar fabricado de un material suave para limitar el trauma a la mucosa traqueal y minimizar la resistencia por fricción. El catéter suave probablemente no sea efectivo al succionar grandes cantidades de material externo o fluido de la faringe del paciente traumatizado, en cuyo caso el dispositivo a elegir será uno con un diseño de punta-amígdala o en diseño yankauer. En ninguna circunstancia debe colocarse un dispositivo de succión rígido de tipo punta-amígdala o yankauer al final del tubo endotraqueal (Figura 16).

Al succionar a un paciente entubado, los procedimientos de asepsia son vitales. Esta incluye los siguientes pasos:

- Preoxigenar al paciente traumatizado con oxígeno al 100%
- Preparar el equipo manteniendo su esterilidad.
- Insertar la sonda sin aspiración. Posteriormente se conecta la aspiración y se mantiene durante 15 a 30 segundos mientras se retira la sonda.
- Reoxigenar y ventilar al paciente durante al menos 5 ventilaciones asistidas.
- Repetir si fuera necesario, dejando un tiempo para que se produzca la reoxigenación entre las intervenciones.

La complicación más significativa de la succión es que al hacerla por períodos prolongados produce hipoxemia, que da como resultados efectos detrimentales a nivel del tejido de muchos órganos. (NAEMT, 2016, p. 176)

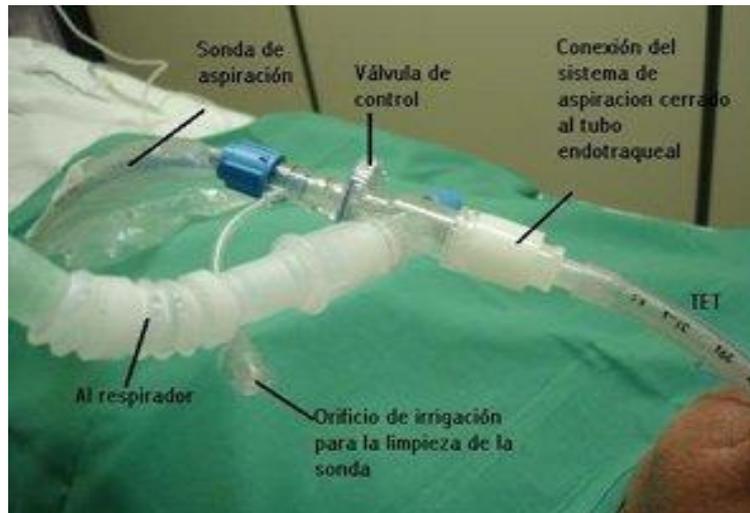
### **Figura 15**

#### *Método de succión*



**Figura 16**

*Succión endotraqueal*



## Dispositivos básicos

### Cánula Orofaríngea

Es comúnmente la variante más utilizada, la cánula orofaríngea, sujeta la lengua hacia delante y permite mantener la vía aérea abierta para ventilar un paciente que no está respirando o que está inconsciente y no tiene reflejo nauseoso (Figura 17).

Cuando se inserte este dispositivo, la lengua no debe ser empujada hacia la faringe (abajo) pues causaría más obstrucción. Para prevenir esto, el socorrista inserta su pulgar dentro de la boca manteniendo la lengua contra el suelo de la boca, simultáneamente eleva la mandíbula manteniendo la lengua fuera del trayecto de la vía aérea.

**Figura 17**

*Cánula orofaríngea*



## Cánula Nasofaríngea

Tiene el mismo principio y objetivo que la cánula orofaríngea, su ventaja es la utilización en pacientes que conservan el reflejo del vómito (generalmente más despiertos) pues es mejor tolerada por ellos.

Para su colocación, un rescatador mantiene la inmovilización alineada de la cabeza si existe trauma y un segundo socorrista se arrodilla a nivel del tórax superior frente a la cabeza del paciente y examina las fosas nasales, para seleccionar el orificio más grande, la vía menos desviada (usualmente la derecha) y que no tenga pólipos o fracturas que la obstruyan; luego, se selecciona la cánula apropiada, se lubrica la punta, y se coloca suavemente en dirección anteroposterior a través del orificio nasal seleccionado siguiendo el piso de la cavidad nasal directamente a la nasofaringe posterior y no hacia arriba. (Falcón, 2012)

### Figura 18

*Cánula nasofaríngea*



## Vías aéreas complejas

Los dispositivos de las vías aéreas complejas y las técnicas de manejo son apropiados cuando las maniobras simples de las vías aéreas y los dispositivos son inadecuadas para mantener abierta una vía aérea.

## Dispositivos supraglóticos

Ofrecen una alternativa funcional de dispositivos para la intubación endotraqueal, estos dispositivos se insertan sin una visualización directa de cuerdas vocales, también son dispositivos de respaldo útiles que al colocarlos en el paciente aíslan la tráquea del esófago. (NAEMT, 2016, p. 177)

“En una situación de vía aérea difícil los dispositivos supraglóticos ofrecen una inserción atraumática y sencilla, además de la capacidad de ventilar al paciente mientras se establece el plan de intubación traqueal en el caso de que resulte indispensable”. (González, 2016)

Entre los dispositivos más comunes están:

- Tubo laríngeo

Es un tubo de silicona, con dos balones uno en el extremo esofágico y uno medio u orofaríngeo, posee un foramen en la mitad para el paso del aire de la vía aérea (Figura 19.2).

- Combitubo

El balón faríngeo sirve para sellar la orofarínge, el balón distal sella la tráquea o el esófago (Figura 19.1).

- Cánula con mascarilla laríngea

Se ubica en la orofarínge tapando el esófago, se conforma de una máscara con forma de globo (Figura 19.3-4).

## Figura 19

### *Dispositivos complejos*



## Intubación endotraqueal

La intubación endotraqueal es el método más efectivo de todos los anteriores, pues permite ventilar directamente los pulmones con sellaje total de la vía aérea. Esta técnica debe ser considerada como de elección en los casos de pacientes graves y debe constituir la primera opción para la resucitación avanzada. (Falcón, 2012)

Consiste en la colocación de una sonda orotraqueal o tubo dentro de la tráquea a través de la faringe su objetivo es proporcionar ventilación, oxigenación y/o gases anestésicos (Figura 20).

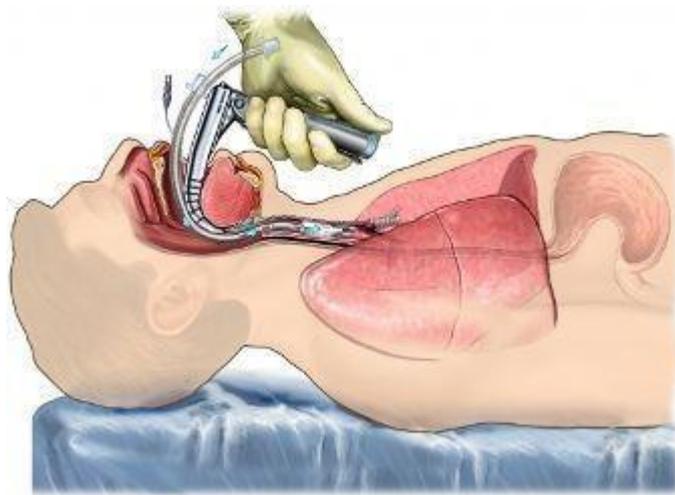
La decisión de llevar a cabo una intubación endotraqueal debe tomarse después de que la evaluación de la vía aérea ha mostrado la dificultad para la intubación. (NAEMT, 2016). Esta técnica requiere de práctica frecuente para lograr un manejo adecuado de los instrumentos utilizados.

Para poder lograr la intubación se requiere alinear la vía aérea superior. Para esto se describen tres ejes que deben alinearse: el eje oral, el faríngeo y el laríngeo. Para alinear el eje faríngeo con el laríngeo, es necesario colocar a nivel del occipucio una almohada o cojín de 10 centímetros de espesor que logre levantar la cabeza y llevarla a la posición de olfateo. Para alinear el eje oral con los otros dos ya alineados se debe realizar una hiperextensión de cuello en forma delicada pero firme. De esta

manera la exposición de la glotis para la intubación será la mejor y nos permitirá realizar la intubación. (Álvarez, 2011)

“Las complicaciones a largo plazo de la intubación endotraqueal (IET), comprenden dolor de garganta, ronquera, sinusitis paranasal, parálisis de la cuerda vocal, subluxación del aritenoides, ulceración laringotraqueal, granuloma, estenosis laringotraqueal y traqueomalacia”. (Chiappero, 2009, p. 263)

**Figura 20**  
*Intubación endotraqueal*



### **Pronóstico de una intubación endotraqueal potencialmente difícil**

Es imperativo que antes de realizar la intubación se haga una evaluación de la dificultad que conlleva emplearla es así que la intubación endotraqueal permanece como el método preferido para controlar las vías aéreas ya que:

- Aísla la vía aérea
- Permite la ventilación con 100% de oxígeno
- Disminuye el riesgo de aspiración
- Previene la insuflación gástrica.
- Entre los factores que dificultan una intubación tenemos:
- Mentón retraído

- Cuello corto
  - Lengua grande
  - Abertura chica de la boca
  - Cuello rígido
  - Trauma facial
- 
- Sangrado dentro de la vía
  - Vomito activo
  - Acceso al paciente
  - Obesidad

### **Mnemotecnia LEMON**

**L:** mirar externamente

Buscar las características que se sabe que causan una intubación o ventilación difícil.

**E:** evaluar la regla 3-3-2

Para permitir el alineamiento de los ejes faringeal, faringeal y oral las siguientes relaciones deberían ser observadas;

- La distancia entre el incisivo superior e inferior debe ser cuando menos de 3 de dos de ancho (3)
- La distancia entre el hueso hioides y la barbilla debe ser cuando menos 3 dedos de ancho (3)
- La distancia entre la tiroides y el piso de la boca debe ser cuando menos de dos 2 de ancho (2)

**M:** mallampati

La hipofaringe debe visualizarse de manera adecuada.

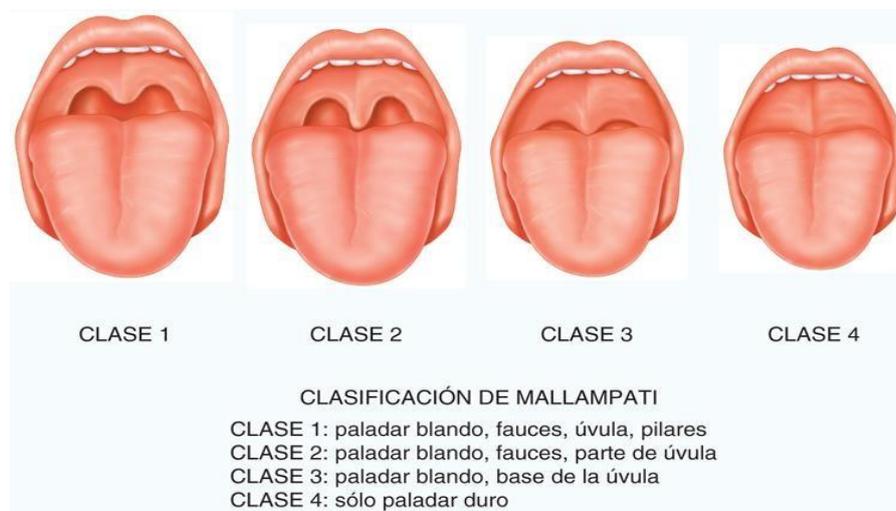
**O:** obstrucción

Cualquier condición que provoque una obstrucción de la vía aérea dificultará la laringoscopia y la ventilación.

**N:** movilidad del cuello

Puede evaluarse con facilidad pidiéndole al paciente que coloque su barbilla sobre el pecho y luego extienda el cuello a fin de que va hacia el techo. (Rojas, 2017)

**Figura 21**  
*Clasificación de Mallampati*



## Indicaciones, contraindicaciones y complicaciones

### Indicaciones

- El paciente es incapaz de protegerse su vía aérea.
- El paciente con un problema de oxigenación significativa requiere la administración de una alta concentración de oxígeno.
- El paciente con un significativo impedimento ventilador requiere de una ventilación asistida.

## Contraindicaciones

- Carencia de entrenamiento o de un continuo entrenamiento en la técnica.
- Carece de las indicaciones adecuadas.
- Proximidad a la instalación receptora.
- Alta probabilidad de una falla en la vía aérea.

## Complicaciones

- Hipoxemia a partir de intentos prolongados de intubación
- Hipercapnia
- Estimulación Vagal lo que causa bradicardia
- Incremento en la presión intracraneal
- Trauma en la vía respiratoria con hemorragia y edema resultantes

## Métodos de intubación endotraqueal

Diversos métodos están disponibles para realizar la intubación endotraqueal, depende de factores como las necesidades del paciente, el nivel de urgencia, la posición del paciente o entrenamiento y alcance de la práctica.

### *Intubación orotraqueal*

El paciente sin trauma con frecuencia es colocado en una posición de “olfateo” para facilitar la intubación.

### *Intubación nasotraqueal*

Puede lograrse si el beneficio sobrepasa el riesgo, es decir que existen ventilaciones espontáneas (Figura 22).

### *Intubación cara a cara*

Se emplea cuando existen situaciones en las que el proveedor de APH no puede colocarse encima del paciente para iniciar la intubación de forma tradicional (Figura 23).

### *Intubación asistida con medicamentos*

Empleando agentes farmacológicos en ocasiones puede requerirse para facilitar la colocación de TE en pacientes lesionados.

- Intubación mediante el empleo de sedantes o narcóticos.
- Intubación de secuencia rápida (ISR) empleando agentes paralizantes.

**Figura 22**

*Intubación cara a cara*



**Figura 23**

*Intubación nasotraqueal*



## **Verificación de la colocación del tubo endotraqueal**

Las evaluaciones clínicas son las siguientes:

- Visualización directa del TE que pasa a través de las cuerdas vocales.
- Presencia de sonidos respiratorios bilaterales y la ausencia de sonidos de aire por encima del epigastrio.
- Visualización de la elevación del pecho y caída durante la ventilación.
- Vaho (condensación de vapor de agua) en el TE en la espiración.

## **Aseguramiento del tubo endotraqueal**

- Mantener el TE manualmente en el lugar y verificar
- Asegurar el TE
- Atar alrededor del TE empleando nudos y técnicas apropiadas
- Si hay suficiente personal sostenerlo manualmente
- Realizar una oximetría de pulso

## **Técnicas alternativas**

Si la intubación endotraqueal ha sido infructuosa después de tres intentos, lo mejor es considerar el manejo de vía aérea empleando habilidades manuales y simples, y la ventilación con un dispositivo bolsa-mascarilla

Si la instalación apropiada más cercana es más distante, debe considerarse una de las siguientes técnicas alternativas:

## **Intubación digital**

Es precursora del uso actual de los laringoscopios para la intubación endotraqueal, esta técnica se realiza sin la visualización directa de la vía aérea.

## Indicaciones

- Pacientes que no se les pudo hacer intubación endotraqueal estándar
- No disponible o falla la laringoscopia
- Vía aérea obstruida por grandes volúmenes de sangre o vómito
- Daño a las cuerdas vocales

### 9.3.2 Vía aérea con mascarilla laríngea.

Es otra alternativa para un adulto inconsciente o gravemente aturdido y en pacientes pediátricos (Figura 24).

#### Ventajas:

- Inserción a ciegas
- Algunas LMA pueden reusarse varias veces
- Las LMA varían en tamaño

#### Indicaciones:

- Se emplea como dispositivo primario en algunos sistemas SMU
- Cuando no se es capaz de llevar a cabo una intubación endotraqueal y el paciente no puede ser ventilado. (Rojas, 2017, p. 289); (NAEMT, 2016)

### Figura 24

*Vía aérea con mascarilla laríngea*



## **Cricotiroidotomía**

Consiste en la introducción de una cánula por punción de la membrana cricotiroidoidea, no obstante, el riesgo de complicaciones (lesiones traqueales y/o esofágicas, enfisema mediastínico, pericondritis, estenosis subglóticas, etc.) Hace que sea un método de elección solo en emergencias ventilatorias, siempre que no hay obstrucción traqueal y cuando han fracasado los demás métodos de ventilación. (Belda, 2009, p. 501)

## **Mejora continua de la calidad**

Con afirmaciones que critican la efectividad de la intubación prehospitalaria, es importante que el director médico o su designado revisen individual y detenidamente las intubaciones o las técnicas de vías aéreas invasivas.

Los puntos por revisar son:

- Apego al protocolo y procedimientos.
- Número de intentos.
- Confirmación de la colocación del tubo y los procedimientos empleados para la verificación
- Resultados y complicaciones.
- Indicaciones adecuadas para el uso de los agentes de inducción, en caso de que estos se empleen.
- Documentación adecuada sobre la dosis de los medicamentos y monitoreo del paciente durante y después de la intubación.

Un programa de mejora continua de la calidad no debe verse como un “castigo” sino como una oportunidad educativa para los proveedores de APH.

El mejoramiento continuo de la calidad debe estar vinculado de manera directa a un programa de educación continuo dentro de la organización. (NAEMT, 2016)

## Dispositivos ventilatorios

### Mascarillas de bolsillo.

American Academy of Orthopaedic Surgeons AAOS (2011) afirma. “Las mascarillas de bolsillo son un elemento preventivo que esta constituido por una barrera de material plástico, con una válvula unidireccional para prevenir el reflujo de secreciones, vomito o gases, es uno de los métodos más seguros de ventilación para prevenir la transmisión de alguna enfermedad.” (Andrew, 2011)

Características:

- Sellar en forma adecuada
- Equipada con una válvula de una sola vía
- De material transparente
- Tener un puerto para oxigeno suplementario
- Disponibles en diversos tamaños

### Figura 25

*Mascarilla de bolsillo*



## Sistema de bolsa- mascarilla

Consiste en una bolsa autoinflable y un dispositivo de no Reinspiración; puede ser utilizado con dispositivos básicos (cánula orofaríngea, o cánula nasofaríngea) o complejos (endotraqueales, nasotraqueales). Tienen un volumen de 1600 ml y pueden proporcionar una concentración de oxígeno de 90% a 100%.

American Academy of Orthopaedic Surgeons AAOS en su libro afirma lo siguiente:

El dispositivo BMV proporciona menos volumen de ventilación respiratorio que la ventilación boca a mascarilla; sin embargo entrega una concentración mucho más alta de oxígeno. El dispositivo también se usa en pacientes con paro respiratorio, paro cardiopulmonar e insuficiencia respiratoria. El dispositivo BMV puede usarse con o sin oxígeno, para asegurar la concentración más alta de oxígeno se debe adjuntar oxígeno suplementario y un reservorio. (Andrew, 2011)

**Figura 26**  
*Sistema bolsa mascarilla*



## Dispositivos activados manualmente (activados por oxígeno)

Los dispositivos activados manualmente pueden entregar concentraciones de oxígeno de 100%. Debido a que estos dispositivos no permiten que el proveedor de atención prehospitalaria sienta la distensibilidad del pecho durante el proceso de ventilación, se debe tener cuidado de no sobreinflar los pulmones (Figura 27).

Las complicaciones pueden incluir: la distención gástrica, el sobreinflado de los pulmones, barotrauma y ruptura de los pulmones. Estos dispositivos no son de uso común en el campo prehospitalario.

**Figura 27**  
*Dispositivo ventilatorio manual*



### Ventiladores de presión positiva

Los ventiladores de volumen de presión positiva han sido empleados durante un transporte prolongado y solo se deben emplear con las alarmas apropiadas y el control /alivio de la presión. Estos ventiladores tienen solo unos cuantos modos simples de ventilación, como se muestra a continuación:

#### Ventilación con control de asistencia (A/C).

Es el modo más ampliamente utilizado en la traspotación prehospitalaria desde la escena hasta el servicio de urgencias. La configuración del A/C envía las ventilaciones a un ritmo y volumen corriente preestablecidos.

#### *Ventilación mandatoria intermitente (VMI).*

Proporciona un ritmo y un volumen corriente a los pacientes. Si los pacientes inician su propia respiración, solo la cantidad que ellos jalen en realidad por su propia voluntad será la que sea entregada.

#### *Presión positiva al final de la espiración (PEEP).*

Proporciona un elevado nivel de presión al final de la espiración, manteniendo los sacos alveolares y las pequeñas vías aéreas abiertas y llenas de

aire por más tiempo. Esta intervención proporciona mayor oxigenación y debe evitarse en pacientes con lesiones cerebrales traumáticas. El incremento de la presión torácica puede elevar la presión intracraneal.

## **Configuración inicial para los ventiladores mecánicos**

La Ventilación mecánica (VM) es un procedimiento de respiración artificial que sustituye o ayuda temporalmente a la función ventilatoria de los músculos inspiratorios. No es una terapia, es una intervención de apoyo, una prótesis externa y temporal que ventila al paciente mientras se corrige el problema que provocó su instauración.

Se valoran principalmente los siguientes criterios:

- Estado mental: agitación, confusión, inquietud.
- Excesivo trabajo respiratorio: Taquipnea, tiraje, uso de músculos accesorios, signos faciales.
- Fatiga de músculos inspiratorios: asincronía toracoabdominal, paradoja abdominal.
- Agotamiento general de paciente: imposibilidad de descanso o sueño.
- Hipoxemia: Valorar SatO<sub>2</sub> (<90%) o PaO<sub>2</sub> (< 60 mmHg) con aporte de O<sub>2</sub>.
- Acidosis: pH < 7.25.
- Hipercapnia progresiva: PaCO<sub>2</sub> > 50 mmHg.
- Capacidad vital baja.
- Fuerza inspiratoria disminuida.

El ventilador mecánico es una máquina que ocasiona entrada y salida de gases de los pulmones. No tiene capacidad para difundir los gases, por lo que no se le debe denominar respirador sino ventilador. Son generadores de presión positiva intermitente que crean un gradiente de presión entre la vía aérea y el alvéolo, originando así el desplazamiento de un volumen de gas. (Ranchandani , 2014, p. 5)

Entre los componentes de ventilación mecánica tenemos:

**Ritmo.** - se establece inicialmente entre 10 y 12 respiraciones por minuto en pacientes adultos sin respiración.

**Volumen tidal.**- se establece utilizando de 5 a 7 ml /kg del peso corporal ideal del paciente.

**PEEP.**- debe establecerse inicialmente en 5 centímetros de agua, esta configuración mantendrá lo que se conoce como PEEP fisiológico, el cual es la cantidad de PEEP que está presente normalmente en la vía aérea antes de la intubación. Una vez entubado esta presión positiva se pierde, aunque puedan necesitarse niveles elevados de PEEP conforme empeora la lesión traumática esto rara vez tiene lugar en las primeras horas luego del evento traumático. Debe proveerse cuidado si el PEEP incrementa, conforma surjan las posibles complicaciones.

- Reducción de la presión sanguínea a disminución del regreso torácico.
- Aumento de la presión intracraneal.
- Incremento de la presión intratorácica lo que lleva un neumotórax o neumotórax a tensión.

**Concentración de oxígeno.** - debe establecerse para mantener una saturación de oxígeno de 95% o mayor a nivel del mar en el paciente traumatizado.

**Alarma/disparo de la presión alta.** - se debe tener cuidado al establecer la alarma por encima de los 40 cm de H<sub>2</sub>O, se ha demostrado que los niveles superiores a estos producen barotrauma o alta posibilidad de neumotórax.

**Alarma de presión baja.** - alerta al proveedor de atención prehospitalaria sobre la conexión entre el paciente y el ventilador está conectada o si se está perdiendo volumen significativo a través de la fuga en el circuito del ventilador. (NAEMT, 2016, p. 190)

Disparo del ventilador

Según lo dispuesto tenemos que: “La interacción del sistema ventilador - paciente puede ocurrir de dos formas: el ventilador da una ventilación controlada

sin importar el deseo del paciente, o la administración del apoyo ventilatorio es coordinado con el esfuerzo del paciente”. (Rafael, 2013, p. 17)

## 11 Evaluación

### **Oximetría de pulso**

Proporcionan las mediciones de saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) y pulso (Figura 28), que se determina midiendo el radio de absorción de la luz roja e infrarroja que pasa a través del tejido. El SpO<sub>2</sub> normal es mayor a 94% a nivel del mar, e altitudes altas, los niveles aceptables son más bajos que a nivel del mar.

La saturación de oxígeno es un dato crucial en el cuidado de los pacientes, aunque no es una medida directa de la PO<sub>2</sub>, ya que la zona alta de la curva de disociación de la hemoglobina carece de sensibilidad, si aporta datos de la zona que más interesa en la evaluación de una correcta oxigenación. (Torres, 2001, p. 1445)

#### **Guías generales:**

- Aplicar el tipo de sensor apropiado.
- Asegurar la alineación adecuada del sensor de luz.
- Asegurar que las fuentes y fotoreceptores estén limpios, secos y en buen estado.
- Evitar sitios edematosos gruesos.
- Remover cualquier barniz de uñas Medición imprecisa del SpO<sub>2</sub>.
- Movimiento excesivo.
- Humedad de los sensores.
- Aplicación y colocación inadecuadas.
- Hipotermia.
- Anemia.
- Envenamamientos por monóxido de carbono.

## Cinografía

**Figura 28**  
*Oxímetro*



Es el monitoreo de la contracción final de dióxido de carbono midiendo presión parcial del CO<sub>2</sub> en una muestra de gas. Esta técnica coloca un sensor directamente dentro de la “corriente principal” del gas exhalado.

Algunas condiciones causaran variaciones en la precisión e incluyen: hipotensión, presión intratorácica alta y cualquier incremento en el espacio muerto de la ventilación, así como la embolia pulmonar.

**Figura 29**  
*Capnógrafo*



## Referencias

Álvarez, D. R. (22 de marzo de 2011). *Manejo avanzado de la vía aérea*. Obtenido de manejo avanzado de la vía aérea: Manejo\_avanzado\_de\_la\_via\_aerea.pdf

- Andrew, P. (2011). *Cuidados de Urgencias*. Canadá: Credits.
- Belda, J. (2009). *Ventilación mecánica en anestesia y cuidados críticos*. España: Aràn. p.501
- Campos, F. (16 de 07 de 2012). *Urgencias y Emergencias Extrahospitalarias . Formación en emergencias*: <http://formacionenemergencias.blogspot.com/2012/07/>
- Catillo, V. Y. (2002). *Manejo de la vía aérea y oxinoterapia. p.8* Obtenido de Segunda Cia. Cuerpo de Bomberos de San Pedro de la Paz: [file:///C:/Users/User/Downloads/Manejo\\_de\\_la\\_via\\_aerea\\_y\\_Oxigenoterapia%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/User/Downloads/Manejo_de_la_via_aerea_y_Oxigenoterapia%20(3).pdf)
- Chiappero, G. (2009). *Vía aérea*. Argentina: Panamericana.p.263
- Coloma, Ramón, A. J. (2011). *Manejo avanzado de la vía aérea*. Revista médica Clínica de los Condes, 202.
- Conste. (2017). *Manual de secreciones*. Manual de CONSTE, 19. p.19
- Falcón, A. (2012). *Vía aérea y ventilación*. Obtenido de vía aérea y ventilación: <http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/urgencia/2viaaerea.pdf>
- Gaviria, Juan. (2000). Manejo Ventilatorio y de la vía aérea. Revista médica estudiantil
- González, J. (2016). *Vía aérea difícil*. España: Salamanca.
- Herrero, A. (2014). *Atención sanitaria inicial a múltiples víctimas*. España: Ideaspropias. p.118
- Moore Keith, Dailey Arthur & Agur Anne (2013). *Anatomía con orientación clínica*. 7ma ed. España: Editorial Medica Panamericana. Cap.1, p. 128
- NAEMT. (2016). *Phits soporte vital de trauma prehospitalario*. Estados Unidos: Jones & Bartlett Learning. p.175
- Patiño J., Celis E. , & Diaz C., (2015). *Gases Sanguíneos, Fisiología de la respiración e Insuficiencia respiratoria aguda*. 7ma ed. Bogotá: Editorial Medica Panamericana. Cap. 2, p. 60.

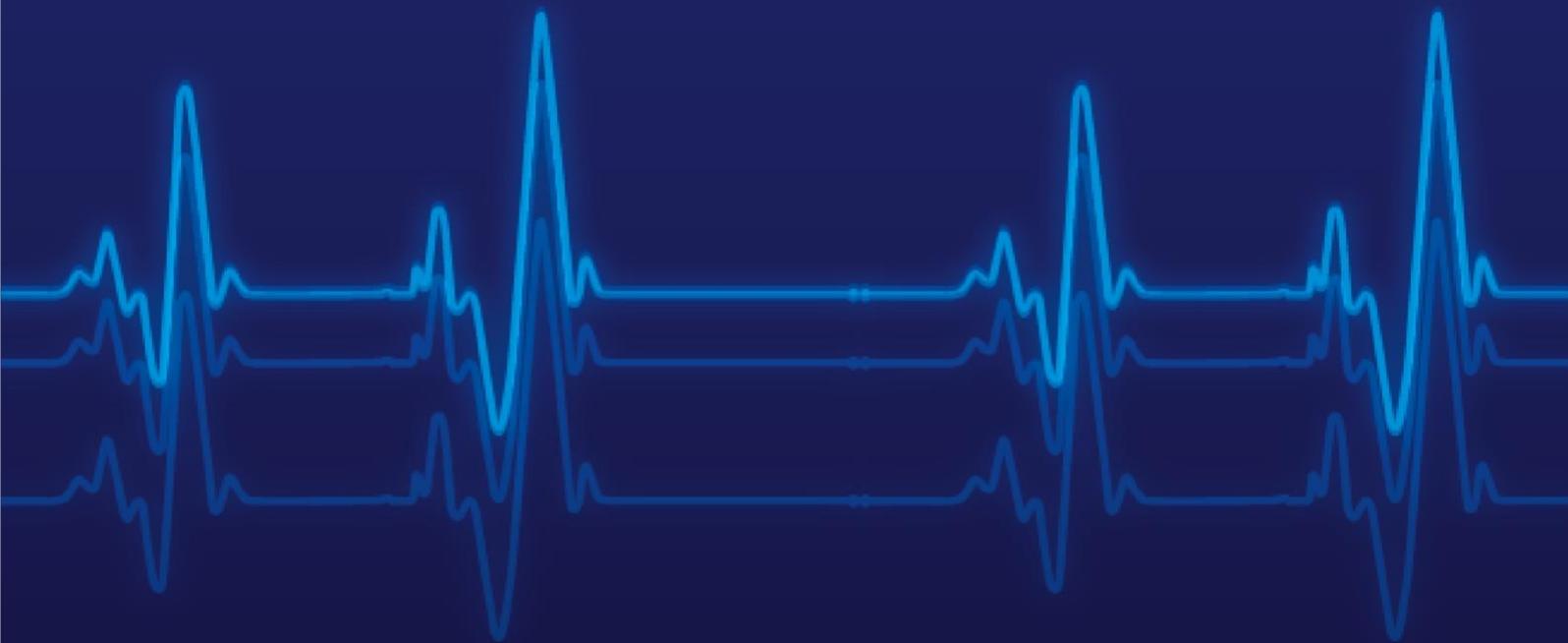
- Peate Ian & Nair Muralitharan (2012). *Anatomía y Fisiología para Enfermeras*. 1ra ed. España: Editorial McGraw.-.Hill. Cap.11, p. 330
- Pérez Federico (2012) *Fisiología Pulmonar*, Mayo 20, 2018, de Repositorio de la Universidad de FASTA Facultad de Ciencias de la Salud sitio Web: [http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/191/2012\\_K\\_004.pdf?sequence=1](http://redi.ufasta.edu.ar:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/191/2012_K_004.pdf?sequence=1)
- Rafael, L. (2013). *El ABC de la Ventilación Mecánica*. California. p.17
- Ranchandani, A. (2014). *Ventilación mecánica*. p. 3 Obtenido de [www.ven\\_mecanic\\_princ\\_basic.pdf](http://www.ven_mecanic_princ_basic.pdf)
- Rojas, J. (1 de abril de 2017). *Revista mexicana de anestesiología*. Obtenido de <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2017/cmas171cg.pdf>
- Saladin Kenneth (2013). *Anatomía y Fisiología*. 6ta ed. España: Editorial McGraw.-.Hill. Cap.4, p. 855
- Sánchez, H. (octubre de 2017). *Sistema Respiratorio*. p.9 Obtenido de [http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/70006/secme-10856\\_1.pdf?sequence=1](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/70006/secme-10856_1.pdf?sequence=1)
- Sologuren, N. (2012). *Anatomía de la vía aérea*. Obtenido de [http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/4b44e59a28cd1\\_anatomia\\_via\\_aerea.pdf](http://www.sachile.cl/upfiles/revistas/4b44e59a28cd1_anatomia_via_aerea.pdf) p. 78
- Tortora, G. J., & Derrickson, B. (2013). *Principios de Anatomía y Fisiología*. Mexico: Editorial Medica Panamerican. p. 919
- Torres, L. (2001). *Tratado de anestesia y reanimación*. España: Arán. p.1445
- Suárez Quintanilla, J., Iturrieta Zuazo, I., Rodríguez Pérez, I., & García Esteo, J. (2017). *Anatomía humana para estudiantes de Ciencias de la Salud*. España: Elsevier.

# Capítulo 9

---

## Shock

Castro Caballero, María Verónica  
Lozano Gualán, Ana Lucía  
Paredes Punina, Marianela Fernanda



## Capítulo 9

### Shock

#### Introducción

El shock es una de las principales causas de la mortalidad y morbilidad del paciente con trauma, por ello es de gran importancia un rápido diagnóstico y el manejo del shock. El diagnóstico inicial del shock se centra en la presencia de una adecuada oxigenación y perfusión de los tejidos.

Cuando la sangre escapa del sistema cardiovascular o no puede ser bombeada con eficiencia hacia los tejidos, las células reciben una oxigenación insuficiente, un estado conocido como hipoperfusión o choque. (Daniel Limmer, 2017)

El shock representa un flujo sanguíneo inadecuado generalizado por todo el cuerpo, hasta el grado en que los tejidos sufren daños, en especial por la escasez del oxígeno y de otros nutrientes aportados a las células tisulares. Hasta el propio aparato cardiovascular (la musculatura cardíaca, las paredes de los vasos sanguíneos, el sistema vasomotor y otros componentes del sistema circulatorio) comienza a deteriorarse, por lo que el shock, una vez que comienza, es propenso a empeorar progresivamente. (Hall, 2016)

En el ámbito prehospitalario, el reto terapéutico que representa un paciente en estado de shock se integra por la necesidad de evaluar y cuidar a este tipo de pacientes en un ambiente relativamente austero, y a veces peligroso, en el cual se carece de instrumentos de diagnóstico y control sofisticados, o poco prácticos. ((NAEMT), 2016)

La mayoría de pacientes en estado de shock, poseen un shock hipovolémico, pero también pueden padecer de un shock cardiogénico o neurogénico. (Cirujanos)

## Fisiología del Shock

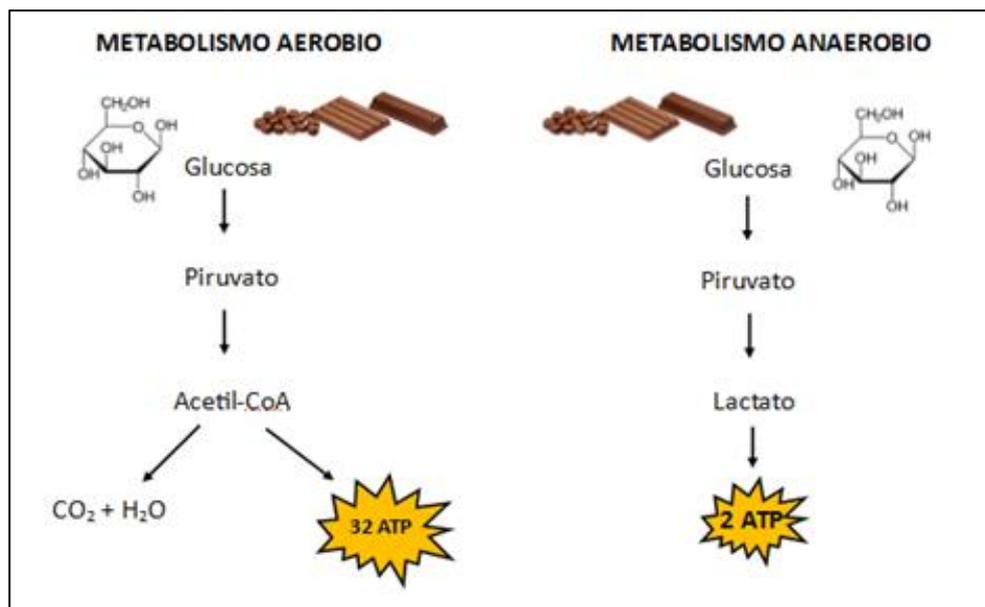
### Metabolismo

Las células conservan las funciones metabólicas a través el uso de ATP. El normal es el metabolismo aeróbico en el cual las células absorben oxígeno y glucosa y los metaboliza.

En el metabolismo anaeróbico el cuerpo usa la grasa acumulada como energía y este solo puede durar poco tiempo, ya que después de esto las células y los órganos comienzan a morir. ((NAEMT), 2016)

#### Figura 1

##### *Tipos de Metabolismo*



Nota. Tomado de <http://comemosalados.com/wp-content/uploads/2017/09/Metabolismo.png>

### Nivel Celular

La hipoxia celular da como resultado un metabolismo anaerobio, cuyo producto es el incremento de la obtención de ácido láctico y luego producir una acidosis

metabólica, e indirectamente, una producción reducida de adenosina trifosfato (ATP celular). (Serrano, 2014)

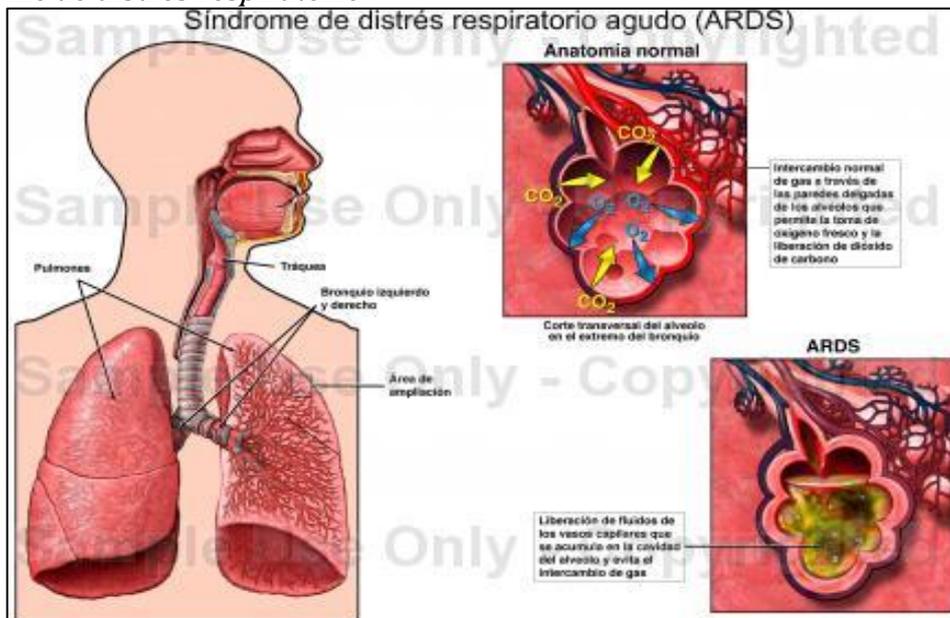
## Nivel Tisular

El incremento de la extracción de oxígeno a la hemoglobina es el fundamental proceso de compensación tisular, esto cambia dependiendo del tejido. Respecto a este mecanismo, cada órgano tendrá un punto a partir del cual no podrá mantener un mecanismo aeróbico y la producción de ATP, por lo que se activaran vías metabólicas alternas. (Serrano, 2014)

## Función Pulmonar

La oxigenación puede encontrarse comprometida de gran manera durante el shock, en las fases más avanzadas del mismo. Las alteraciones de la función pulmonar van desde cambios producidos para compensar la acidosis metabólica, hasta un síndrome del distrés respiratorio del adulto (SDRA). (Serrano, 2014)

**Figura 2**  
*Síndrome de distrés respiratorio*



Fuente: <https://www.doereport.com/imagescooked/28000W.jpg>

## **Función Cerebral**

Una hipotensión notoria y prolongada puede dar como resultado una isquemia global, que producirá una encefalopatía hipóxica o a muerte cerebral. (Serrano, 2014)

## **Función Renal**

La oliguria es la representación más común de la existencia de un compromiso renal en el shock. Está presente de manera prematura en el shock debido a la intensa vasoconstricción renal y a un flujo sanguíneo renal disminuido. (Serrano, 2014)

## **Definición de Shock**

El shock es la afección grave a la perfusión hística que conduce a la lesión y disfunción celulares. La identificación y tratamientos rápidos son esenciales para evitar el daño orgánico irreversible. (Dennis L. Kasper, 2016)

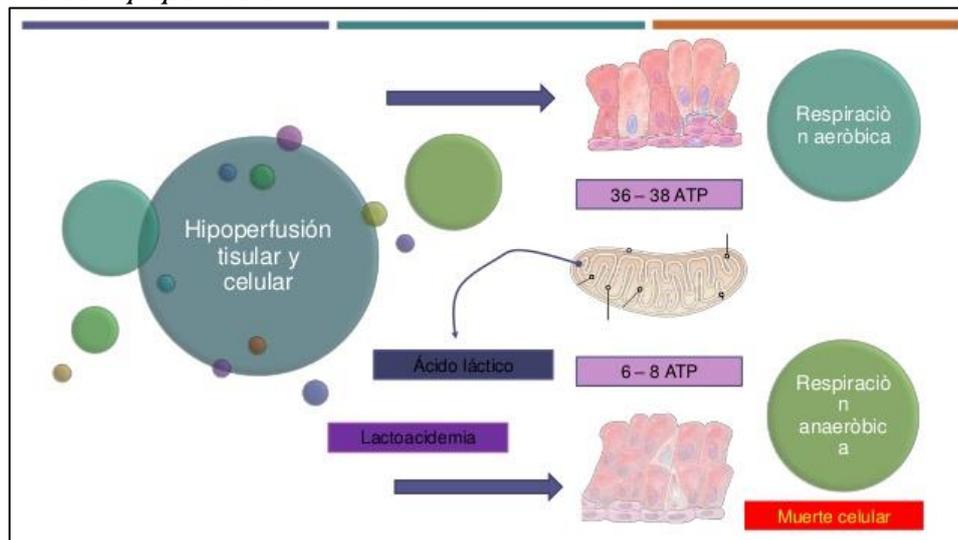
Es un síndrome que se diferencia por la falta de perfusión tisular a nivel celular y que tiene como consecuencia un metabolismo anaeróbico y la disminución de la energía que se necesita para mantener la vida. Este síndrome puede presentar hipotensión, taquicardia, diaforesis, palidez, cianosis, hiperventilación, oliguria y alteraciones del estado mental. ((NAEMT), 2016) (Serrano A. M., 2015)

Una vez que el shock alcanza el estado crítico de gravedad, con independencia de la causa que lo inicie, el shock se autoalimenta, es decir, el flujo sanguíneo inadecuado hace que comience el deterioro de los tejidos del organismo, incluidos el corazón y el sistema circulatorio. Este deterioro produce un descenso aún mayor del gasto cardíaco y la aparición de un círculo vicioso en el que aumenta progresivamente el shock, se pierde la perfusión tisular adecuada, aumenta el shock, y así sucesivamente hasta la muerte. (Hall, 2016)

Dado que las características del shock cambian en cada grado de gravedad, el shock se divide en tres etapas principales:

1. *Una etapa no progresiva* (que, en ocasiones, se denomina etapa compensada) en la que los mecanismos compensadores normales finalmente provocarán la recuperación completa sin la ayuda del tratamiento exterior.
2. *Una etapa progresiva*, en la que, sin tratamiento, el shock va empeorando progresivamente hasta la muerte.
3. *Una etapa irreversible*, en la que el shock ha progresado hasta tal grado que cualquier forma de tratamiento conocida no puede salvar la vida del paciente, aunque la persona aún esté viva. (Hall, 2016)

**Figura 3**  
*Síndrome de hipoperfusión*



Fuente: <https://image.slidesharecdn.com/shockysepsis-150417181256-conversion-gate02/95/shock-y-sepsis-upao-5-638.jpg?cb=1429294649>

### Clasificación del Shock Traumático

Las principales determinantes de la perfusión celular son el corazón (que actúa como bomba o el motor del sistema), el volumen del líquido (que se desempeña como líquido hidráulico), los vasos sanguíneos (que funcionan como los conductos o tuberías), y, por último, las células. (NAEMT, 2016). Con base en estos componentes, el shock traumático se puede clasificar en las siguientes categorías:

1. *El shock hipovolémico* que está relacionado con la pérdida de volúmenes de líquidos, y, en los pacientes con trauma principalmente es por la pérdida de sangre.
2. *El shock distributivo* que está relacionado con anomalías en el tono vascular.
3. *El shock cardiogénico* que se relaciona con una falla en la acción del bombeo del corazón.

## Tipos de Shock Traumático

### Shock Hipovolémico

El shock hipovolémico se define como una situación en la que el flujo sanguíneo es insuficiente para permitir una buena oxigenación tisular. La mala perfusión tisular estimula el metabolismo anaerobio con el aumento del ácido láctico y la producción de una acidosis metabólica. (Torregrosa, 2017).

La pérdida aguda del volumen de sangre por hemorragia provoca desequilibrio en la relación del volumen del líquido con el tamaño del vaso. Esta conserva su tamaño normal, pero se reduce el volumen del líquido. El tipo de shock más común en el ambiente prehospitalario es el hipovolémico, y la pérdida de sangre es por mucho la causa más común de shock. (NAEMT, 2016).

Cuando se pierde la sangre de la circulación el corazón es estimulado para aumentar el gasto cardíaco, lo que aumenta la fuerza y la velocidad de las contracciones. Este estímulo es el resultado de la liberación de epinefrina de las glándulas suprarrenales, al mismo tiempo el sistema nervioso simpático libera norepinefrina para constreñir los vasos sanguíneos, reducir su tamaño y proporcionarlo de acuerdo con el volumen del líquido restante. (NAEMT, 2016).

Estos mecanismos de defensa compensatorios funcionan bien hasta algún punto, y ayudan a mantener los signos vitales del paciente durante algún tiempo.

## Shock hemorrágico

El shock hemorrágico se produce por la pérdida abundante y rápida del volumen intravascular, lo que produce una inestabilidad hemodinámica y bajada del suministro de oxígeno, dañando a la célula y afectando gravemente los órganos, pudiendo desembocar en el fallecimiento del paciente. (Platero, 2017).

La hemorragia es la causa más común de shock en los pacientes traumatizados. La hemorragia es una pérdida del volumen circulante. Aunque puede variar considerablemente, el volumen de sangre de un adulto normal es de aproximadamente el 7% del peso corporal, y el niño es de aproximadamente es del 8% al 9 % del peso corporal. (ATLS, 2018).

El shock hemorrágico se divide en:

1. *Shock no progresivo*: shock compensado, el paciente se recuperará si el shock no es tan grave como para provocar su propia progresión, por lo que el shock de este grado menor se denomina como tal.
2. *Shock progresivo*, este esta provocado por un circulo vicioso de deterioro cardio vascular.

El shock hemorrágico se clasifica en cuatro frases, lo que dependerá de la gravedad y de cantidad de la hemorragia. Los valores y descripciones de los criterios enumerados para estas clases de shock no deben interpretarse como determinantes absolutos del tipo de shock, ya que existe una superposición significativa:

1. *La hemorragia clase I* representa la pérdida del <15% del volumen de la sangre (hasta 750ml). Esta tiene pocas manifestaciones clínicas. La taquicardia con frecuencia es mínima, y no se presentan cambios mesurables en la tensión arterial. (NAEMT, 2016). Para los pacientes sanos, esta cantidad de pérdida de sangre no requiere reemplazo, por lo general mecanismos

compensatorios ayudaran a restaurar el volumen de sangre dentro de las 24 horas. (ATLS, 2018).

2. *La hemorragia clase II* representa la pérdida del 15% al 30% del volumen de la sangre (750ml a 1500ml). La mayoría de los adultos tiene la capacidad de compensar esta cantidad de pérdida de sangre mediante la activación del sistema nervioso simpático, que mantiene la tensión arterial. (NAEMT, 2016). Los signos clínicos de la hemorragia clase II incluyen taquicardia, taquipnea, y disminución de la presión de pulso. Esta última señal está relacionada principalmente a un aumento de la presión arterial diastólica. (ATLS, 2018).
  
3. *La hemorragia clase III* representa la pérdida del 30% al 40% del volumen de la sangre (1500ml a 2000ml). Cuando la pérdida de sangre alcanza este punto, la mayoría de los pacientes ya no tienen la capacidad de compensar la pérdida de volumen y se presenta hipotensión. (NAEMT, 2016). Los pacientes presentan signos clásicos de la perfusión inadecuada incluyendo taquicardia y taquipnea marcadas, cambios significativos en el estado mental, y una caída medible de la presión arterial sistólica. (ATLS, 2018).
  
4. *La hemorragia clase IV* representa la pérdida de más del 40% del volumen de la sangre (más de 2000ml). Esta etapa de shock grave se caracteriza por taquicardia marcada, taquipnea, confusión o letargo profundo, y la disminución importante de la presión arterial sistólica. Estos pacientes por lo general solo cuentan con unos minutos de vida, la supervivencia depende de un control inmediato de la hemorragia, y una reanimación sumamente intensa que incluye transfusiones de sangre y plasma con cristaloides mínimos. (NAEMT, 2016).

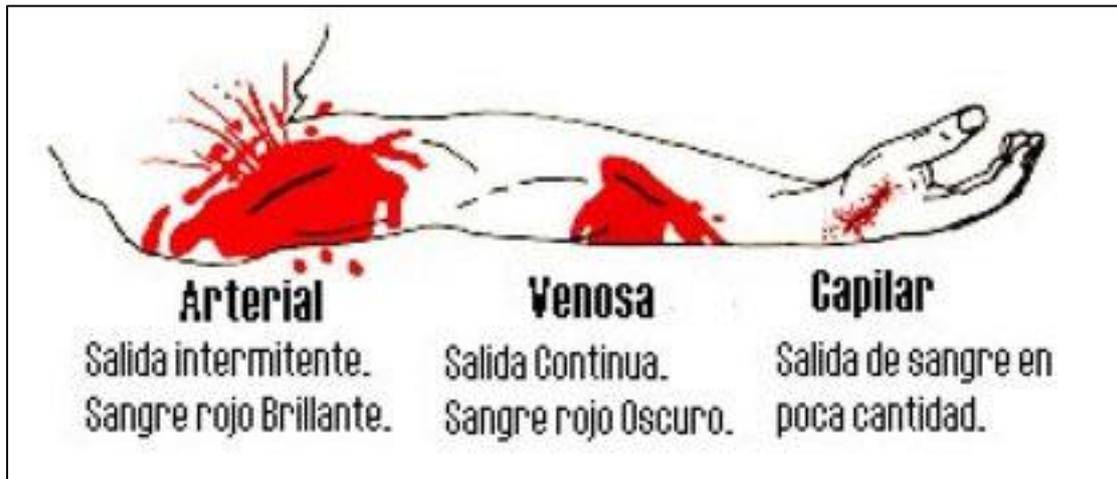
**Tabla 3**

*Clasificación de shock traumático*

	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE IV
Pérdida de sangre (ml)	<750	750-1500	1500-2000	>2000
Frecuencia Cardíaca (lpm)	100-110	110-120	120-140	>140
Presión arterial sistólica (mmHg)	Normal	Normal	<100	<80
Pulso radial	Normal	Normal	Débil	Ausente
Llenado capilar	Normal	Retardado	Muy retardado	Ausente
Frecuencia respiratoria (rpm)	12-20	20-30	30-40	>40
Consciencia	Normal	Ansiedad	Confusión	Estupor

**Figura 4**

*Tipos de hemorragia*



Nota. Tomado de: <https://tiposde.com.mx/wp-content/uploads/2017/07/Hemorragia-externa.png>

**Shock Distributivo (vasogénico)**

El shock distributivo, o shock vasogénico, se produce cuando el vaso vascular aumenta sin un incremento proporcional en el volumen del líquido. Este tipo de shock por lo general se observa en pacientes con trauma de medula espinal. (NAEMT, 2016)

Este shock aparece sin que haya una pérdida del volumen de sangre. Por lo contrario, la capacidad vascular aumenta tanto que incluso una cantidad normal de sangre se vuelve incapaz de llenar de forma suficiente el sistema circulatorio, una de las causas principales de esta afección es la pérdida súbita del tono vasomotor en todo el cuerpo, lo que da paso a una dilatación masiva de las venas. La situación resultante se cono como shock neurogénico. (Hall, 2016)

### **Shock neurogénico**

El shock neurogénico se debe a una dilatación descontrolada de los vasos sanguíneos por una parálisis nerviosa desencadenada por lesiones de la medula espinal. Si bien no existe una pérdida hemática real, la dilatación de los vasos sanguíneos incrementa la capacidad del sistema circulatorio hasta el punto en que la sangre ya no puede llenarlo de manera adecuada. (Daniel Limmer, 2017).

El shock neurogénico se produce cuando una lesión de la medula espinal interrumpe la vía del sistema nervioso simpático. Debido a la pérdida del control simpático del sistema vascular, que controla los músculos lisos en las paredes de los vasos sanguíneos, los vasos periféricos se dilatan por debajo del nivel de la lesión. (NAEMT, 2016).

La marcada disminución de la resistencia vascular sistémica y la vasodilatación periférica que se presenta conforme aumenta el vaso del volumen sanguíneo da lugar a una hipovolemia relativa. La oxigenación de tejidos por lo general se mantiene dentro de los límites normales en la forma de shock neurogénico, así como el flujo sanguíneo, a pesar que la tensión arterial es baja. Por lo tanto, esta disminución de la tensión arterial no es shock, ya que la producción de energía no se ve afectada. sin embargo, como hay menos resistencia al a flujo sanguíneo, las tensiones sistólica y diastólica son más bajas. (NAEMT, 2016).

A los pacientes con shock neurogénico con frecuencia se les atribuyen lesiones que producen una hemorragia significativa. Por lo tanto, paciente con shock neurogénico y signos de hipovolemia debe ser tratado como si presentara pérdidas de sangre. (NAEMT, 2016).

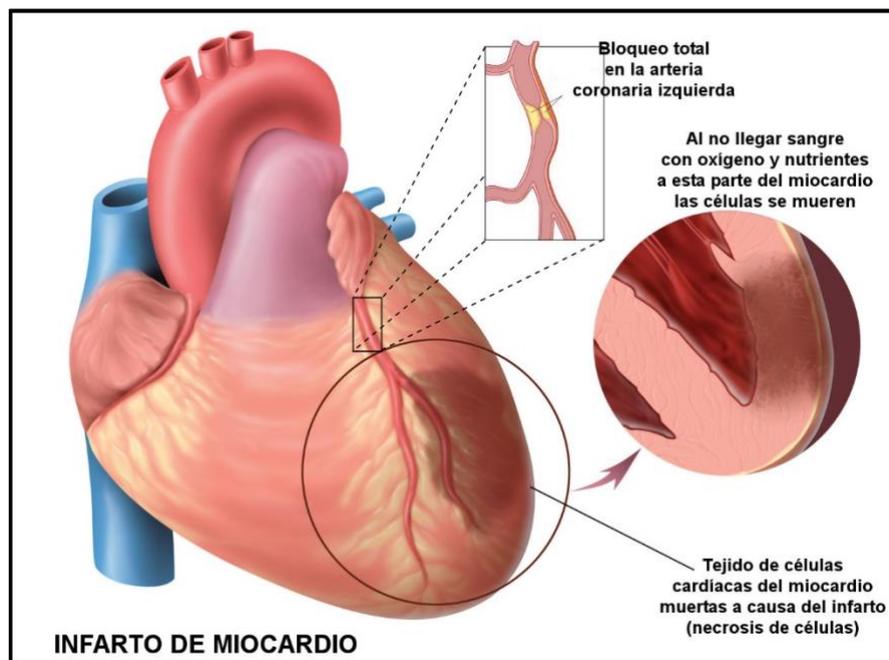
## Shock Cardiogénico

La disfunción miocárdica puede ser causada por una lesión contundente cardíaca, taponamiento cardíaco, un embolo de aire, o, raramente el infarto agudo de miocardio. (ATLS, 2018).

El shock cardiogénico, o insuficiencia de la actividad del bombeo del corazón, es resultado de causas que se pueden clasificar como intrínsecas o extrínsecas.

### Figura 5

#### *Infarto agudo de miocardio*



Nota. Tomado de: [https://www.youbioit.com/files/newimages/2/385/necrosis\\_infarto.jpg](https://www.youbioit.com/files/newimages/2/385/necrosis_infarto.jpg)

### ***Causas Intrínsecas.***

#### ***Daño en el musculo cardiaco***

Cualquier lesión que daña el musculo cardiaco puede afectar su función. El daño puede ser resultado de una contusión directa del musculo cardiaco. En un ciclo recurrente, una disminución de la oxigenación causa menor contractibilidad, lo que resulta en un menor gasto cardiaco y, por lo tanto, disminución de la perfusión sistémica, que a su vez trae por consecuencia reducción continua de oxigenación, lo que prolonga el ciclo. (NAEMT, 2016)

#### ***Disrupción valvular.***

Un golpe repentino de compresión contundente e el pecho o el abdomen puede dañar las válvulas del corazón. Una lesión valvular grave provoca regurgitación valvular aguda, donde una cantidad significativa de sangre se filtra de nuevo a la cámara de la que fue bombeada. (NAEMT, 2016)

### ***Causas Extrínsecas.***

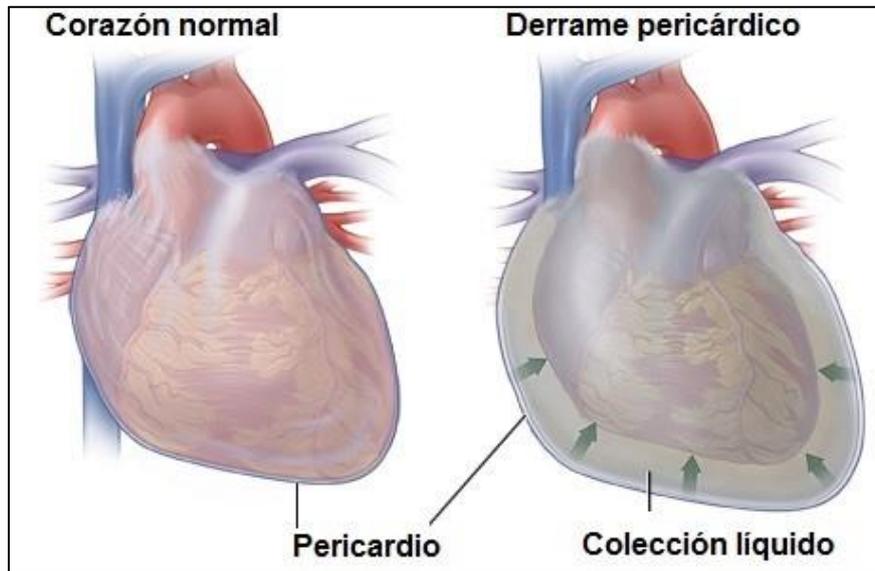
#### ***Taponamiento cardiaco***

El líquido en el saco pericárdico evita que el corazón vuelva a llenarse por completo durante la fase diastólica durante el ciclo cardiaco. La sangre acumulada ocupa espacio y evita que las paredes del ventrículo se expandan en su totalidad. Esto tiene efectos negativos en el gasto cardiaco:

- Se dispone de menos volumen para cada contracción debido a que el ventrículo no se puede expandir.
- El llenado insuficiente reduce el estiramiento del musculo cardiaco, lo que provoca disminución de la fuerza de la contracción cardiaca.

## Figura 6

### *Taponamiento cardiaco*



Nota. Tomado: <http://www.cirujanosdelcorazon.es/es/enfermedades-tecnicas-diagnosticas/enfermedades/enfermedades-pericardio/derrame-pericardico-taponamiento-cardiaco.ficheros/443078EP1.%20Saco%20peric%C3%A1rdico.jpg?width=460&height=300&aspectRatio=true>

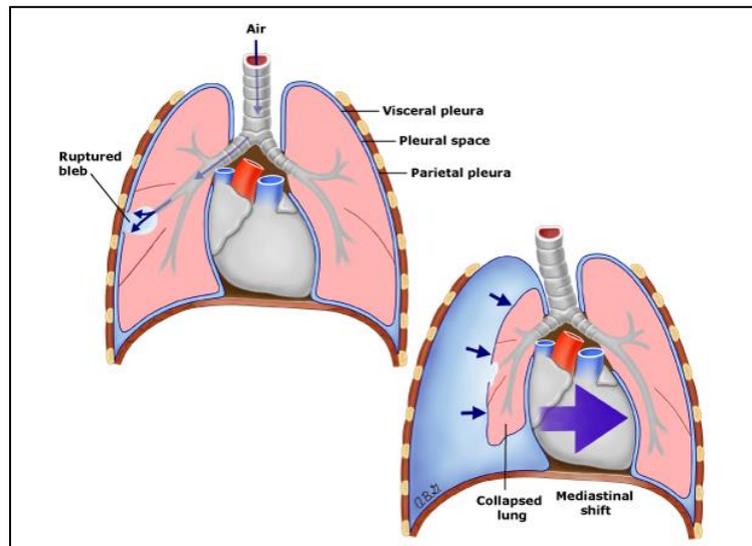
### *Neumotórax a tensión*

Cuando cualquiera de los dos lados de la cavidad torácica se llena de aire al estar bajo presión, el pulmón se comprime y colapsa. El pulmón afectado es incapaz de volver a llenarse de aire desde el exterior a través de la nasofaringe. Esto provoca cuatro problemas:

- El volumen tidal se reduce con cada respiración.
- Los alveolos colapsados no pueden transferir oxígeno a los eritrocitos.
- Los vasos sanguíneos pulmonares se colapsan, lo que reduce el flujo sanguíneo hacia el pulmón y el corazón.
- Se requiere de mayor fuerza de la contracción cardiaca para forzar la sangre a través de los vasos pulmonares.

## Figura 7

### *Neumotórax a tensión*



Nota. Tomado de [https://1.bp.blogspot.com/-Nv\\_XNVFKiB8/WWe1Rl\\_E4bI/AAAAAAAAACpg/wAhIN82eTWI5dFd7YGk6h-nAWYNnqWX5QCLcBGAs/s1600/Imagen1.png](https://1.bp.blogspot.com/-Nv_XNVFKiB8/WWe1Rl_E4bI/AAAAAAAAACpg/wAhIN82eTWI5dFd7YGk6h-nAWYNnqWX5QCLcBGAs/s1600/Imagen1.png)

## Evaluación

El shock es una condición resultante de una menor perfusión y de la disminución de producción de energía y anuncia el inicio de potencial de muerte. Cuando el cuerpo cambia de mecanismo aeróbico a anaeróbico, se produce una disminución de energía que equivale diez veces la producción de ATP y la energía necesaria. Cuando se desarrolla el shock, la respuesta fisiológica tiene por resultado los signos clínicos que indican que el cuerpo ha respondido e intenta recompensar. La evaluación de la presencia de shock debe incluir la búsqueda de la evidencia temprana sutil de este estado de hipoperfusión. (ATLS, 2018)

La sola confianza en la presión arterial sistólica como un indicador del estado del choque retarda su reconocimiento. Los mecanismos compensadores pueden evitar una caída mensurable en la presión sistólica hasta a un 30% del volumen de sangre perdida por el paciente. (ATLS, 2018)

## Evaluación Primaria

Con respecto a los a los signos vitales, el primer paso en la evaluación del paciente es obtener una impresión general lo más rápido posible de la condición del paciente, solo después de que para dicha impresión se pueda requerir de tiempo para una evaluación más eficiente. (NAEMT, 2016)

Los siguientes signos identifican la necesidad de sospecha de condiciones que ponen en riesgo la vida:

- Ansiedad leve que progresa a confusión o NDC alterado
- Taquipnea leve que provoca ventilaciones rápidas y con dificultades
- Taquicardia leve que progresa a una marcada taquicardia
- Debilitamiento del pulso radial que progresa a ausencia de este
- Color de piel pálido o cianótico
- Tiempo de llenado capilar prolongada
- Pérdida de pulsos en las extremidades
- Hipotermia

### **Figura 8**

*Persona con los labios cianóticos*



Nota. Tomado de <https://delabios.com/wp-content/uploads/2017/02/labios-morados-motivos.jpg>

## Vías aéreas

Lo primero que se debe evaluar en todos los pacientes es la vía aérea. Una vía aérea permeable es el primer componente para garantizar la entrega de cantidades adecuadas de oxígeno a las células corporales. (NAEMT, 2016)

Los pacientes necesitan el manejo inmediato de la vía aérea incluyen aquellos con las siguientes condiciones, en orden de importancia:

1. Pacientes que no respiran
2. Pacientes con evidencia de vías aéreas comprometidas
3. Pacientes con índices de ventilaciones superiores a 20 respiraciones/minutos
4. Pacientes con sonidos de ventilación ruidosa.

## Respiración

El metabolismo anaeróbico asociado con disminución de la oxigenación celular produce un aumento de ácido láctico. El sistema sensor del cerebro detecta el aumento anormal en la cantidad de dióxido de carbono y estimula al centro respiratorio a fin de incrementar la velocidad y profundidad de la ventilación para eliminar el dióxido de carbono. Por lo tanto, la taquipnea con frecuencia es uno de los primeros signos de metabolismo anaeróbico y shock. Un paciente que intenta retirarse una mascarilla de oxígeno, sobre todo, sobre todo cuando a dicha acción se asocia ansiedad y agresividad, muestra un signo más de isquemia cerebral. (ATLS, 2018)

## Circulación

Los dispositivos de asistencia ventricular de corta duración se utilizan en aquellos pacientes que sufren una disfunción ventricular potencialmente reversible. Cualquier causa de *shock* cardiogénico puede ser una indicación para la colocación de una asistencia ventricular, si bien los beneficios son mayores en aquellos de causa potencialmente reversible tales como miocarditis, sobredosis de fármacos, hipotermia o arritmias ventriculares malignas. (Cirugía Cardiovascular, 2013)

Existen dos componentes en la evaluación de la circulación:

- Hemorragia y cantidad de sangre perdida.
- Perfusión con sangre oxigenada.

Los datos acumulados durante la evaluación del sistema circulatorio ayudan para hacer una determinación inicial rápida del estado de volumen sanguíneo total y la perfusión del paciente y, en segundo lugar, proporciona una evaluación semejante de regiones específicas del cuerpo. (NAEMT, 2016)

### ***Hemorragia***

La evaluación de la circulación comienza con una exploración rápida para descartar una hemorragia externa significativa. El paciente puede estar acostado sobre la principal fuente de la hemorragia, o puede estar oculta en la ropa. Los esfuerzos por restablecer la perfusión serán mucho menos eficaces o totalmente ineficaces ante una hemorragia en curso. (NAEMT, 2016)

### ***Pulso***

La evaluación inicial del pulso determina si es palpable en la arteria que se examinó. En general, la pérdida de un pulso radial indica hipovolemia grave, en especial el pulso central (como la carótida o femoral) es débil, filiforme y muy rápido lo que indica el estado del sistema circulatorio de todo el cuerpo. (ATLS, 2018)

La velocidad del pulso (latidos por minuto) corresponde a la frecuencia cardiaca, la cual varía con la edad, sexo, actividad física, estado emocional, fiebre, medicamentos y hemorragias. (Cobo, 2013)

### ***Nivel de conciencia***

El estado mental es parte de la evaluación de la discapacidad, aunque la alteración del estado mental puede representar una menor oxigenación cerebral como resultado de la disminución de la perfusión. Además de los problemas de presencia de hipoxia y mal perfusión, la alteración del estado mental también sugiere lesión cerebral traumática. (NAEMT, 2016)

### ***Color de la piel***

La piel de color rosa en lo general indica que el paciente está bien oxigenado no presenta metabolismo anaeróbico. La piel azul (cianótica) o moteada indica hemoglobina no oxigenada y falta de oxigenación adecuada a la periferia. (NAEMT, 2016)

La piel, pálida, moteada o cianótica tiene flujo inadecuado como resultado de una de las siguientes tres causas:

- Vasoconstricción periférica.
- Disminución en el suministro de eritrocitos.
- Interrupción del suministro de sangre a esa parte del cuerpo.

### ***Temperatura de la piel***

Como el cuerpo desvía parte la sangre lejos a las partes del cuerpo más importante, la piel fría al tacto indica vasoconstricción. Una buena señal de reanimación adecuada es un dedo del pie cálido, seco y de color rosa. (NAEMT, 2016)

### ***Tiempo del llenado capilar***

El análisis de este nivel de función del sistema de soporte mediante la compresión de los capilares para eliminar toda la sangre y luego la medición del tiempo de llenado ofrece una idea de la perfusión del lecho capilar que se evalúa. (NAEMT, 2016)

### **Discapacidad**

Un sistema corporal regional que se puede evaluar de manera fácil en campo es la función cerebral. Al menos cinco condiciones pueden producir una NDC alterado o cambio en el comportamiento en pacientes con trauma. (NAEMT, 2016)

- Hipoxia.
- Shock con alteración de la perfusión cerebral.

- LCT.
- Intoxicación con alcohol o drogas.
- Procesos metabólicos como diabetes convulsiones y eclampsia.

### **Exposición al ambiente**

El cuerpo del paciente queda expuesto a fin de evaluar sitios menos evidentes de pérdida de sangre externa y pistas que pueden indicar hemorragia interna. (Cobo, 2013)

### **Evaluación Secundaria**

En algunos primeros pasos en la evaluación secundaria o después de reevaluar la evaluación secundaria adecuada en campo. Si el tiempo lo permite, la evaluación secundaria se puede hacer mientras se dirige al hospital, si no deben atenderse otras cuestiones. (NAEMT, 2016)

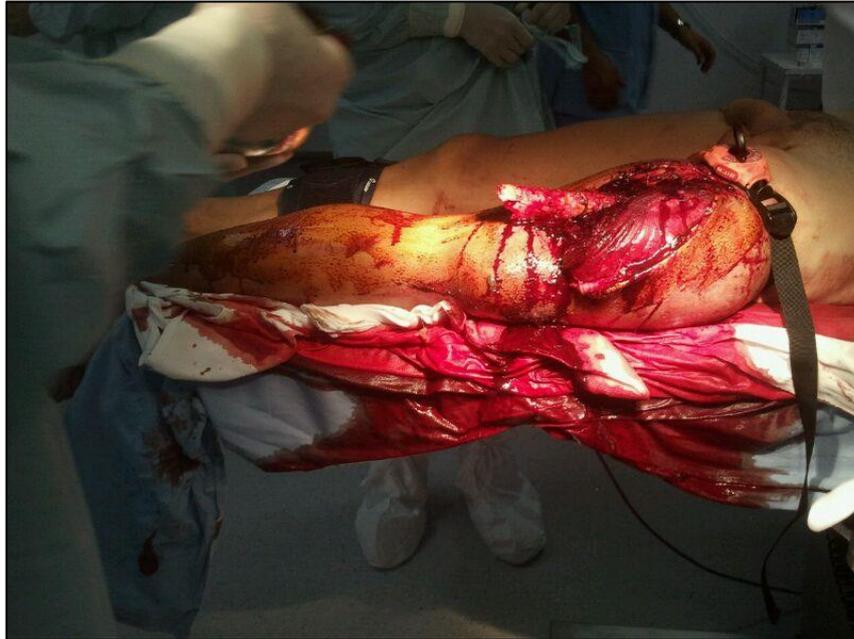
- Signos vitales
- Frecuencia respiratoria
- Pulso
- Tensión arterial

### **Lesiones Músculo Esqueléticas**

Se puede representar una hemorragia interna significativa con las fracturas. Las fracturas del fémur y la pelvis son las más preocupantes, una sola fractura femoral puede estar asociado con hasta 2 a 4 unidades (1000 a 2000 ml), de pérdida de sangre en un muslo. (NAEMT, 2016)

## Figura 9

*Paciente con fractura de fémur*



Nota. Tomado de <http://3.bp.blogspot.com/-5OqjxHLqYqI/UFNTX-Z3Q9I/AAAAAAAAAPI/-Z31hvi-NZ0/s1600/IMG-20120830-WA0002.jpg>

## Factores de Confusión

Muchos factores pueden confundir la evaluación del paciente traumatizado, lo que oculta o disminuye la intensidad de los signos característicos del shock. Estos factores pueden inducir a errores del proveedor de atención prehospitalaria imprudente de pensar que el paciente con trauma está estable cuando en realidad no lo está. (Hoz). Algunos de estos factores son:

- Edad
- Condición atlética
- Embarazo
- Condiciones médicas preexistentes
- Medicamentos
- Tiempo entre la lesión y el tratamiento

## Manejo

Los pasos de tratamiento de shock son:

1. Buen manejo de vía aérea, permeable y una ventilación adecuada.
2. Identificar cualquier tipo de hemorragia interna o externa y luego controlarla de inmediato con los distintos tipos de mecanismos.
3. Trasladar al paciente rápido con una buena estabilización y a un centro especializado para su tipo de trauma.
4. Administrar líquidos siempre y cuando sea autorizado.

Como sabes que lo más importante en primer lugar es asegurar la vía aérea con los distintos mecanismos, también se debe identificar la causa del hecho, al mantener un buen intercambio de oxígeno entre las células ayudamos a mantener que éstas sigan produciendo energía para una buena circulación. ((NAEMT), 2016)

Como segundo mecanismo de APH en emergencias debemos identificar y controlar una hemorragia de manera rápida y eficaz, como los proveedores de APH no pueden tratar las hemorragias internas de debe movilizar de inmediato al paciente siempre y cuando manteniendo una buena estabilidad en todos los aspectos. ((NAEMT), 2016)

La reanimación en el medio prehospitalario incluye:

1. Mejorar la oxigenación de las células en los pulmones con:
  - Cuidado vías aéreas.
  - Con Ventilación asistida adecuada y una oxigenación mayor a 95%.
2. Identificar y controlar hemorragias externas (interna).
3. Mantener los eritrocitos oxigenados para que los mismo creen energía y tener una buena circulación.
4. Mantener calor corporal como sea posible.
5. Traslada rápido a un centro adecuado.

## Vía Aérea

El proveedor de atención en urgencias médicas debe estar preparado para manejar la vía aérea de manera rápida y eficaz con los diferentes mecanismos existentes.

**Tabla 4**

*Tolerancia de un órgano a la isquemia*

Órganos	Tiempo de isquemia caliente
Corazón, encéfalo, pulmones	4-6 min
Riñones, hígado, aparato digestivo	45-90min
Músculo, hueso, piel	4-6 h

## Respiración

Todo paciente en shock o corre riesgo de padecerlo (pacientes con trauma) deben recibir una oxigenación concentrada cerca al 100% posible, este nivel de oxígeno solo se puede conseguir con el dispositivo que tiene un depósito de una fuente de oxígeno, la saturación de oxígeno se debe monitorizar con el aparato (oximetría) y debe permanecer con una oxígeno del 95% a nivel del mar. ((NAEMT), 2016)

- Paciente sin respiración, o respira sin profundidad y a velocidad inadecuada (necesita ventilación asistida de inmediato)
- Una hiperventilación al paciente puede causar.
  - alcalosis (Aumento excesivo de la alcalinidad en la sangre.)
  - alteración al retorno venoso e hipotensión.

## Circulación: Control de la Hemorragia

Una vez asegurada la vía aérea se debe controlar la hemorragia.

Con una evaluación primaria eficaz si el paciente respira entonces la prioridad será controlar la hemorragia.

Paciente con trauma multisistémico *“ninguna hemorragia es menor y cada eritrocito cuenta para garantizar la perfusión continua de los tejidos corporales”*

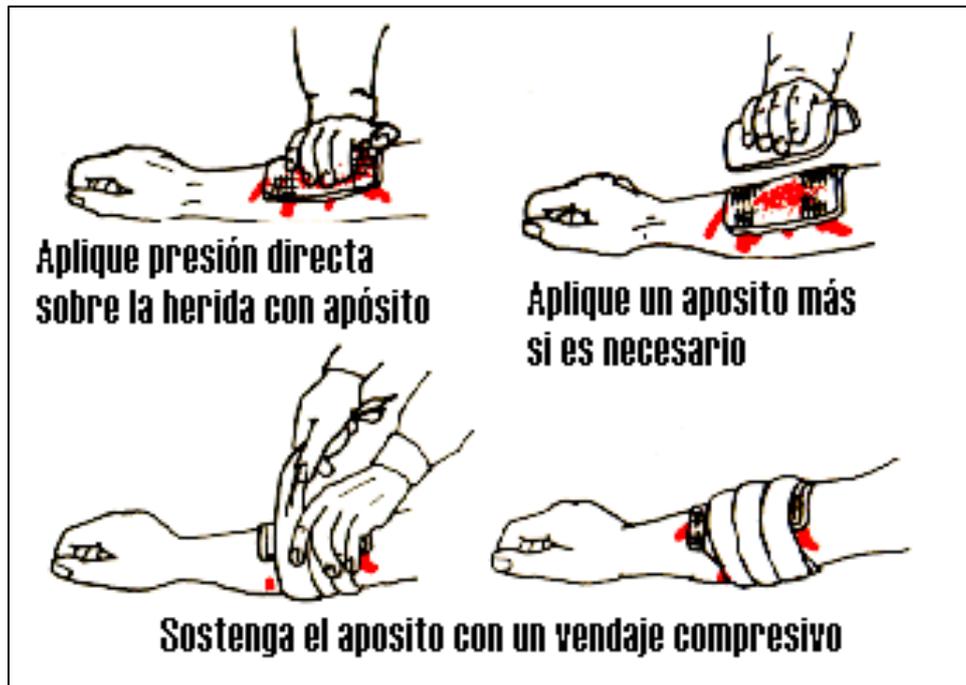
Pasos para el control de hemorragias externas:

1. Presión directa manual.
2. Vendaje compresivo

3. Vendajes para heridas.
4. Envoltura elástica.
5. Torniquetes (extremidades).
6. Agentes hemostáticos (torso).

**Figura 10**

*Pasos para el control de hemorragia*



Nota. Tomado de <https://image.slidesharecdn.com/heridasyhemorragias-120322092520-phpapp01/95/primeros-auxilios-clase2-11-728.jpg?cb=1332409031>

El cuerpo está en la capacidad de controlar la hemorragia si tiene el respaldo de diversos factores como:

1. Si el vaso es más pequeño y de menos importancia.
2. Una presión dentro del vaso sanguíneo.
3. Los factores de la coagulación en buen estado.
4. Buena presencia de tromboxano A2 para que entre en espasmo.
5. Y un buen manejo de un proveedor de AHP.

## Hemorragia de vías digestivas

Una de las emergencias más comunes son las hemorragias del aparato gastrointestinal o digestivo. (Quintero, 2015)

El cual el proveedor del área de prehospitalaria debe tener un completo y claro conocimiento ya que es frecuente de encontrarse con estos tipos de casos. (Quintero, 2015)

Recursos necesarios:

- Equipo personal de bioseguridad.
- Oxígeno.
- Máscaras de no Re inhalación.
- Estetoscopio.
- Tensiómetro.
- Monitor de signos vitales (hasta donde sea posible).
- Equipo para venopunción 14. 15 y 16.
- Cristaloides (Ringer y Solución Salina).
- Equipo de comunicaciones. (Quintero, 2015)

### Figura 11

*Equipo de bioseguridad*



Nota. Tomado de [https://4.bp.blogspot.com/-ocCtTcBFmT0/V9It\\_e8EN1I/AAAAAAAAAAM/3HMmsdNoXAcNhhEnnIqa\\_h8Uc-Liwn-QgCLcB/s1600/Presentaci%25C3%25B3n1.jpg](https://4.bp.blogspot.com/-ocCtTcBFmT0/V9It_e8EN1I/AAAAAAAAAAM/3HMmsdNoXAcNhhEnnIqa_h8Uc-Liwn-QgCLcB/s1600/Presentaci%25C3%25B3n1.jpg)

Puntos críticos sobre la presión directa en la herida:

- Herida con objeto empalado, no se debe quitar hasta llegar a una casa de cuidado defectivo, la presión se debe dar a cada lado del objeto.
- Si se requiere más personal para tarea de salvamento, se crea un vendaje compresivo (varios procedimientos de control de hemorragia).

La presión directa en la hemorragia tiene prioridad que sobre la inserción de las líneas I.V. ((NAEMT), 2016)

### Figura 12

*Paciente con un objeto empalado*



Nota. Tomado de [http://4.bp.blogspot.com/-eM9sZm6Meiw/UobO92Iqt2I/AAAAAAAAAFI/DLp\\_L7d\\_aEk/s1600/descarga+\(6\).jpg](http://4.bp.blogspot.com/-eM9sZm6Meiw/UobO92Iqt2I/AAAAAAAAAFI/DLp_L7d_aEk/s1600/descarga+(6).jpg)

### Torniquetes

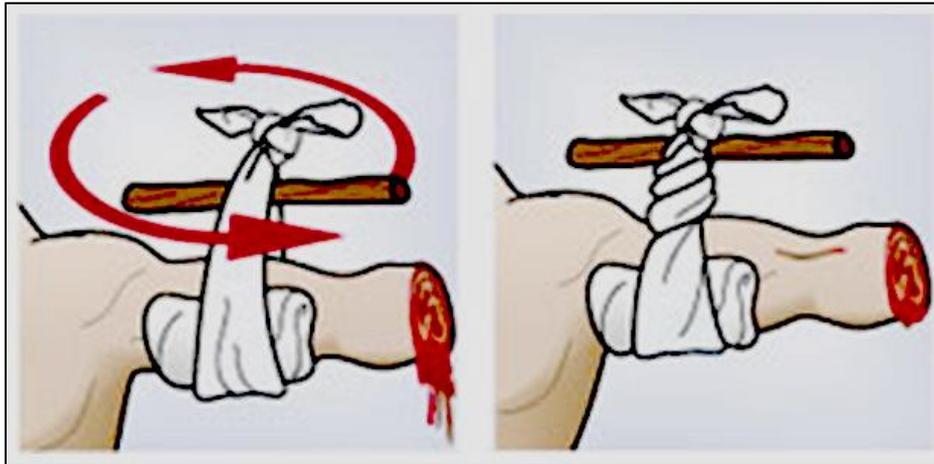
Si una hemorragia externa no se puede controlar con una presión directa, en último de los casos se debe recurrir a un torniquete.

- Esto que puede traer complicaciones
- Daño de nervios y vasos sanguíneos.
- La pérdida potencial de extremidad (tiempo excesivo)

La eficacia del control de hemorragia por medio de un torniquete es del 85% o más. En caso de una hemorragia donde no se puede aplicar un torniquete (Torso, cuello).

Se utiliza agentes hemostáticos como el más reciente XSTAT, que dura hasta 4h. ((NAEMT), 2016)

**Figura 13**  
*Torniquete*



Nota. Tomado de <http://www.guardavidas.org/lifeguards/2011/01/torniquetes-hemorragias.jpg>

### **Protocolo para la aplicación del torniquete**

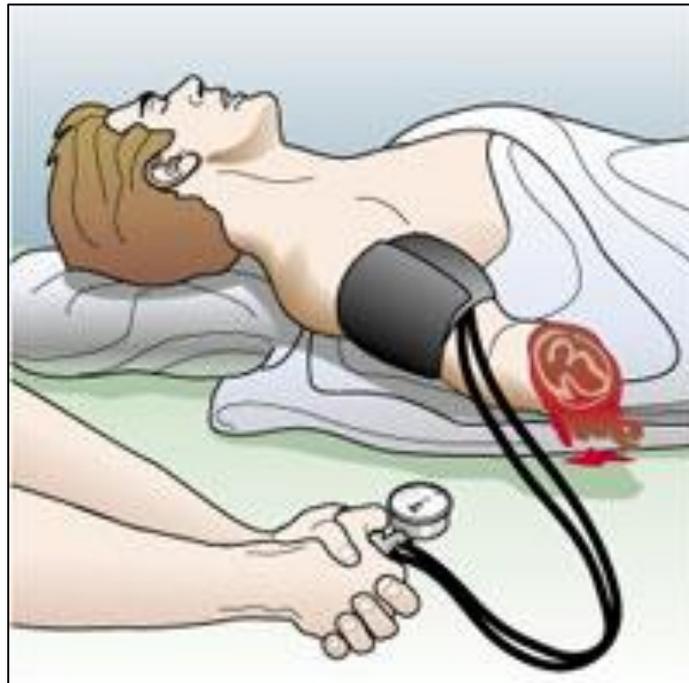
1. Debe haber fallado el intento por controlar la hemorragia con presión directa o vendaje compresivo.
2. Se aplica un torniquete comercial, manguito de presión o “martinete español” a la extremidad, justo proximal a la herida que sangra.
3. El torniquete es apretado hasta que ceda la hemorragia, y entonces se asegura en su sitio.
4. Se anota en una cinta el momento de aplicación del torniquete y se asegura al mismo (“TK 21:45” significa que el torniquete fue aplicado a las 9:45 P.M.).
5. El torniquete debe dejarse descubierto para que el sitio pueda ser observado y vigilado en busca de hemorragia recurrente.
6. Se debe considerar tratar el dolor a menos que el paciente se encuentre en choque clase III o IV.
7. Idealmente, el paciente debe ser transportado a un centro que tiene servicios quirúrgicos. (INSTITUTE, 2018)

### *Opciones de dispositivos*

Existen varias maneras de realizar un torniquete el más usado es de una improvisada o con vendas triangulares, también existen torniquetes comerciales, no se deben utilizar torniquetes como un cordón ya que estos pueden dañar la extremidad se recomienda un torniquete ancho mayor a 4cm, también se puede utilizar el manguito de la tensión arterial. ((NAEMT), 2016)

#### **Figura 14**

*Torniquete con el mango del tensiómetro*



Nota. Tomado de [http://www.seg-social.es/ism/gsanitaria\\_es/ilustr\\_capitulo7/7-36.jpg](http://www.seg-social.es/ism/gsanitaria_es/ilustr_capitulo7/7-36.jpg)

#### ***Sitio de aplicación del torniquete***

Se debe aplicar de manera proximal a la herida.

Si un torniquete no detiene una hemorragia entonces se debe aplicar otro junto al primero.

### ***Opresión en la aplicación***

Se debe aplicar el torniquete lo más apretado posible siempre y cuando teniendo en cuenta el dolor del paciente consiente la presión se debe aplicar hasta bloquear el flujo arterial y ocluir pulso distal. ((NAEMT), 2016)

Dispositivo que solo ocluye el flujo venoso de una extremidad, aumenta la hemorragia de una herida.

### ***Límite de tiempo***

En cirugías los torniquetes se han utilizados en lapsos de 120 a 150 min sin causar daños muy significativos.

En el ámbito APH, el torniquete no se debe retirar hasta los cuidados definitivos.

El aflojar el torniquete cada 10 a 15min para una irrigación de la extremidad no ayuda en nada. ((NAEMT), 2016)

### **Agentes hemostáticos**

Los Agentes hemostáticos están diseñados para mejorar la coagulación en las heridas que no se pueden detener sólo con presión directa, se usa áreas que no se pueden colocar un torniquete.

Estos agentes se presentan en 2 formas:

1. Un polvo que se vierte sobre la herida.  
Esto traía complicaciones, por el calor presentaba quemaduras,  
También por el viento que los hacía volar.
2. Una gasa impregnada con el material hemostático para la presión directa en la herida del paciente.

Control de hemorragias en uniones como en la:  
Ingle, axila, hombro y cuello.

En estas zonas los daños de los vasos sanguíneos pueden sangrar de manera profunda.

Algunos diseños para controlar la hemorragia en estas zonas son como Combat ready clamp o los diferentes agentes hemostáticos ya mencionados anterior mente se pueden utilizar para controlar las hemorragias en estas zonas. ((NAEMT), 2016)

## Los agentes hemostáticos más comerciales y utilizados en nuestro entorno

### *Combat Gauze*

La Combat Gauze tiene todas las ventajas de una gasa normal (de fácil aplicación, la cobertura flexible, gran área y fácilmente extraíble). Está diseñada para utilizarla en heridas profundas con sangrando activo(Ej. Lesión arterial en la ingle). El personal pre-hospitalario también puede utilizar una “Combat Gauze” como lo harían con cualquier gasa estándar.

La “Combat Gauze” se comparó con varios productos de nueva generación, incluyendo el HemCon RTS, resultó ser superior y no tuvo efectos secundarios aparentes. (García, 2016)

### **Figura 15**

#### *Agente Hemostático Combat Gauze*



Nota. Tomado de [https://http2.mlstatic.com/gasa-hemostatica-de-combate-quickclot-z-fold-original-D\\_NQ\\_NP\\_740360-MLC25897287179\\_082017-F.jpg](https://http2.mlstatic.com/gasa-hemostatica-de-combate-quickclot-z-fold-original-D_NQ_NP_740360-MLC25897287179_082017-F.jpg)

### *HemCon:*

Apósitos, compuestos de “Chitosán” (sustancia derivada de esqueletos de artrópodos), han sido pensados en función de la herida, sellándola mecánicamente y adhiriéndose al tejido circundante, el cual debe colocarse directamente sobre la herida, y por el otro, un antiadherente que el operador utiliza para aplicar presión. La eficacia de HemCon depende totalmente de una buena adherencia del vendaje a la herida lo que resulta difícil en heridas que no son planas y de fácil acceso. (García, 2016)

### **Figura 16**

#### *Agente hemostático HemCon*



Fuente:

<https://steemitimages.com/0x0/https://res.cloudinary.com/hpiynhbhq/image/upload/v1517546602/tdtlyqcdislv5zioqhf.jpg>

### *XSTAT 30:*

El dispositivo está disponible en paquetes de uno o tres aplicadores de tipo jeringa, que contienen 92 esponjas de celulosa comprimidas con un recubrimiento absorbente, las mismas que se expanden y se hinchan para llenar la cavidad de la herida, creando una barrera física temporal al flujo sanguíneo. Este nuevo sistema

permite frenar el sangrado de un disparo en tan solo 15 segundos, y ahora estará a disposición en ambulancias y hospitales para atender casos de extrema emergencia, según informa la FDA. (García, 2016)

### **Figura 17**

#### *Dispositivo XSTAT 30*



Fuente: [http://img.medicaexpo.es/images\\_me/photo-g/108830-9397629.jpg](http://img.medicaexpo.es/images_me/photo-g/108830-9397629.jpg)

### **Hemorragia interna**

Un manejo inadecuado o brusco de una extremidad, puede convertir una fractura cerrada a expuesta y esto puede generar una hemorragia grave casi imposible de controlar.

Toda sospecha de fractura debe ser inmovilizada cuidadosamente.

### **Discapacidad**

En un protocolo de APH no existen intervenciones únicas para estado mental alterado de un paciente con shock.

Un estado neurológico anormal puede ser resultado de una hipoxia cerebral o una mala perfusión. ((NAEMT), 2016)

## Exposición/Ambiente

Para mantener el calor corporal del paciente se debe hacer todo lo posible. Mantener al paciente con una temperatura corporal normal es importante ya de esto determinará la coagulación de la sangre y si sucede lo contrario dicha coagulación se verá afectada. ((NAEMT), 2016)

La preocupación con respecto a la hipotermia es el efecto sobre la coagulación de la sangre.

- disfunción miocárdica.
- hiperpotasiemia.
- vasoconstricción.

## Traslado del Paciente

Es de suma importancia que el traslado del paciente desde la escena del accidente a un centro médico especializado en cual cubra las necesidades del tipo de trauma que éste presente. Un traslado rápido no significa el antiguo “cargar y correr” sin tener en cuenta las modalidades del tratamiento que son importantes para el paciente. No se debe perder tiempo con inmovilizaciones innecesarias o evaluaciones inadecuadas. En el camino a hospital se deben realizar terapias como las de calentamiento, canalizaciones, y una evaluación secundaria del paciente. (NAEMT: National Association of Emergency Medical Technicians, 2016)

Las indicaciones del traslado para cada tipo de patología deben estar claramente especificadas en cada centro hospitalario, de forma consensuada con los centros habitualmente receptores. En su elaboración deben participar:

- Los especialistas del área correspondiente a cada patología en los centros emisor y receptor.
- Los médicos encargados del transporte sanitario en el hospital emisor. (JUNTA DE ANDALUCÍA Consejería de Salud, Año de edición, 2000)

La medicina prehospitalaria debe estar perfectamente integrada en la estructura del sistema de trauma, no puede ni debe funcionar o actuar de forma no coordinada con el sistema, además para garantizar un correcto tratamiento del

paciente, deben hacerse triages precisos y traslados rápidos al centro útil. (Vizquete, 2018)

### **Posición del paciente**

Generalmente se le traslada a un paciente en algunas posiciones, a mencionar algunas: posición supina con paciente inmovilizado, Trendelenburg, posición de shock.

### **Figura 18**

*Posición trendelenburg*



Nota. Tomado de <https://elaticodejulie.files.wordpress.com/2009/12/table-position-2.jpg>

**Figura 19**

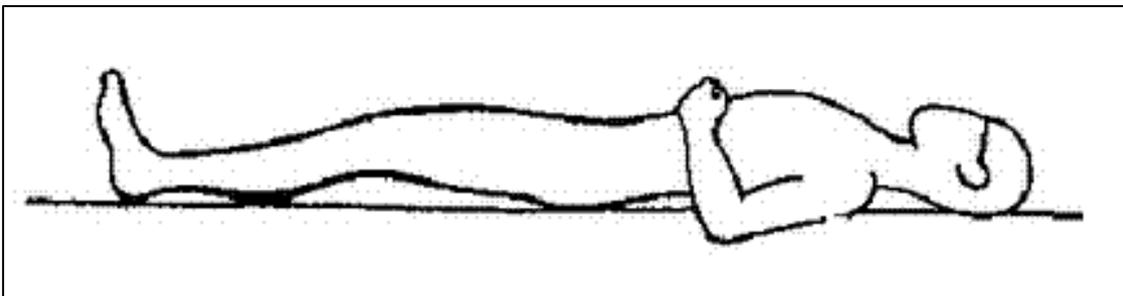
*Posición de shock*



Tomado de <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcSuXlzzsfBCilJ02auszczIJ6THbr506ZeRUreYxnXGTLjqbWgs>

**Figura 20**

*Posición decúbito dorsal*



Tomado de <http://2.bp.blogspot.com/-R8KxEEarA1I/VTmqpPmHaEI/AAAAAAAAADU/PTMwKXMBaig/s1600/a3.gif>

*Precauciones que debe tener el auxiliador:*

Mecánica Corporal: Es la forma en que se da el movimiento del cuerpo y se conserva el equilibrio mediante la utilización adecuada, eficiente y coordinada de todas sus partes. Mantener el cuerpo en posiciones correctas ayuda a proteger todas sus partes. En el contexto de los traslados y los transportes cobra especial atención la espalda, su posición y su movilización y la manera correcta de utilizar su estructura en actividades que requieren esfuerzos. Los músculos de la espalda

permiten que ésta se adapte a diferentes situaciones para mantener el equilibrio; estos músculos no están diseñados para usarlos levantando objetos pesados, pues esta función les pertenece a los músculos de los brazos y las piernas. La utilización incorrecta de las estructuras del tronco y específicamente de la columna vertebral y las estructuras peri vertebrales puede desencadenar la presentación de lesiones significativas en ligamentos, músculos, vértebras, discos intervertebrales y nervios, lesiones que suelen ser bastante incapacitantes y que pueden eventualmente tornarse crónicas o ser irreversibles. (SENA Servicio Nacional de Aprendizaje, Semana 4)

## **Acceso Vascular**

### **Ruta intravenosa**

Esta ruta es utilizada mayormente en pacientes con lesiones graves evidentes o de los cuales se tiene sospecha de que existe trauma. El acceso es por vía intravenosa (IV), para que el proveedor de atención prehospitalaria pueda suministrar líquidos si el caso lo amerita. El acceso IV debe ser realizado con todo paciente antes de entregarlo al centro médico especializado; excepto en los casos de accidentes automovilísticos, en los cuales el proveedor de atención prehospitalaria debe esperar a que el paciente esté inmovilizado y después cargado en la ambulancia, o en un transporte aéreo en el cual el paramédico tiene que esperar a que el helicóptero llegue primero, para después realizar la canalización. Es importante tener en cuenta que la obtención del acceso IV no debe retrasar el envío del paciente con lesiones graves al centro médico especializado.

La terapia de líquidos por vía IV sólo beneficia en tres condiciones:

1. El paciente presenta una hemorragia con velocidad de 25 a 100 ml/minuto.
2. La velocidad de administración de líquidos IV es igual a la velocidad de la hemorragia.
3. El tiempo de traslado desde la escena al centro médico especializado es mayor a 30 minutos.

El uso de terapia de líquidos por vía IV antes de controlar la hemorragia no es productivo.

El sitio preferido para el acceso percutáneo es la vena del antebrazo.

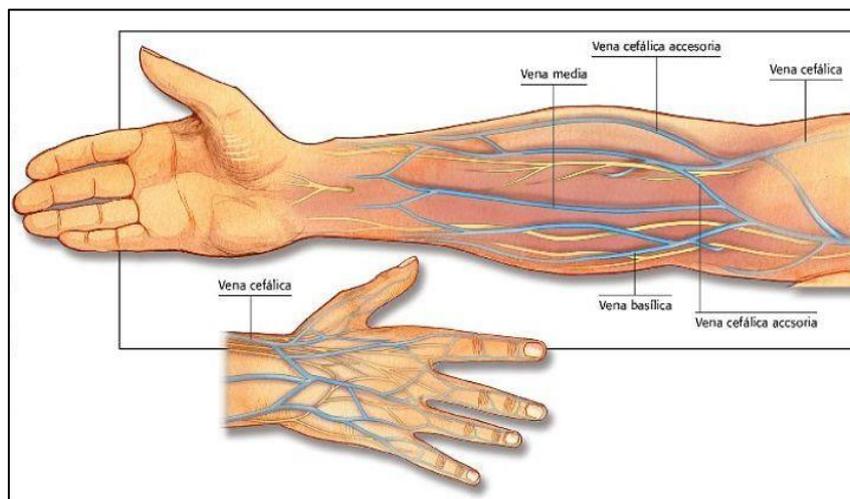
Los sitios alternos para el acceso IV son las venas de la fosa ante cubital, la mano y el brazo superior. (Vena cefálica). Por lo general, las vías venosas centrales (o venostomías) no se utilizan en el ámbito prehospitalario, no se las consideran adecuadas en ese entorno, y rara vez se utilizan.

Es necesario tener en cuenta una prescripción adecuada del tipo y cantidad de soluciones intravenosas a utilizar, ya que se ha observado que la sobrecarga de volumen puede afectar negativamente la función renal. (Rentería DFJ, 2017)

Por otro lado, si en un infante no se logra ingresar por vía IV después de dos intentos, se debe considerar la inserción de una línea intraósea.

## Figura 21

### *Venas del brazo y mano*



Nota. Tomado de [http://api.ning.com/files/Ac7Vdjn9wzgSC560VZ-AE3mLZbk7\\*BAebA4QU7U5axAGQdIy-M27PjoqpnstSphsa1ZCiB6MHPPhrVS4TxmRbFqOR8PHh4k8/venasvenocllisis.jpg](http://api.ning.com/files/Ac7Vdjn9wzgSC560VZ-AE3mLZbk7*BAebA4QU7U5axAGQdIy-M27PjoqpnstSphsa1ZCiB6MHPPhrVS4TxmRbFqOR8PHh4k8/venasvenocllisis.jpg)

## Vía intraósea

La infusión intraósea fue utilizada por primera ocasión en 1922, aunque se ha usado ampliamente a partir de 1940, siendo gradualmente reemplazada de 1950 a

1960 por el uso de catéteres intravenosos. 12 a partir de 1983 renació el interés en esta técnica y en la actualidad se reconoce su gran utilidad en la reanimación pediátrica (Gutiérrez Castellón, 2017)

Estas técnicas se utilizan por lo común en el ámbito prehospitalario, aunque el enfoque debe estar en el traslado rápido.

## Figura 22

### *Sitios para una vía intraósea*



Nota. Tomado de [http://2.bp.blogspot.com/-t0YJqmmhPY4/Ty7M2F\\_uNJI/AAAAAAAAEEdc/l1P2Blr21Mo/s1600/604\\_5b\\_Figura234.jpg](http://2.bp.blogspot.com/-t0YJqmmhPY4/Ty7M2F_uNJI/AAAAAAAAEEdc/l1P2Blr21Mo/s1600/604_5b_Figura234.jpg)

Esta es otra vía para el acceso vascular en adultos. Se logra de varias formas: mediante la técnica del esternón. Y, se utilizan herramientas simples, como FAST1, Pyng Medical Corporation; o de diseño especial como el Bone injection Gun o BIG, EZ-IO de Vidacare Corp. Las herramientas de diseño especial son utilizadas para establecer el acceso a través de sitios en la tibia distal por arriba del tobillo, la tibia proximal, el fémur distal, el húmero proximal i el esternón (EZ-IO contraindicado para esternón). (NAEMT: National Association of Emergency Medical Technicians, 2016)

**Figura 23**

*EZ-10*



Nota. Tomado de <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQXCaSK3T0TfLZB7n5dE4dDosWtYhN4DJFtYCamEfFkJWXTaN4I>

**Figura 24**

*FAST1*



Nota. Tomado de <http://www.medica911.com/wp-content/uploads/2015/03/SVA100.jpg>

## Volúmen Para la Reanimación

Existen dos tipos de soluciones: la sangre y soluciones IV.

### Sangre

Cuando un paciente presenta choque hemorrágico grave, las soluciones con sangre o derivadas de ella son las preferidas debido a su aporte alto en oxígeno.

Se puede encontrar varios tipos de solución IV sanguínea:

- Paquete de eritrocitos (PRBC)
- Sangre completa
- Sangre completa reconstituida como productos de la sangre

### Figura 25

*Paquetes de sangre*



Nota. Tomado de <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcT4tdmdLyLFYjgwSiOCBRzR8FH5HLJQYKL9VdUJfWoFFfllTypd>

### ***Plasma liofilizado.***

En el ámbito prehospitalario se utiliza el plasma liofilizado (plasma humano seco mediante congelación), tiene un tiempo de vida aproximadamente de 2 años, no requiere refrigeración y debe ser reconstituida antes de su uso.

### **Soluciones intravenosas**

En este grupo de sustancias IV encontramos:

- Volúmenes grandes de cristaloides
- Líquido hipertónico
- Soluciones coloides
- Hipotenso o líquidos restringidos
- Sustitutos de sangre los cuales son sólo de investigación

Las soluciones alternas a la sangre, del volumen para reanimación se encuentran en cuatro categorías:

1. Cristaloides isotónicos
2. Cristaloides hipertónicos
3. Coloides sintéticos (artificiales)
4. Sustitutos de la sangre

### ***Soluciones cristaloides isotónicas***

Es una solución salina equilibrada compuesta de electrolitos. Actúan como eficaces expansores de volumen durante un período corto, pero no poseen la capacidad de transportar oxígeno.

Al momento de ser aplicadas, este tipo de soluciones ocupan el espacio vascular que se agotó por la pérdida de sangre, y mejoran la precarga y el gasto cardíaco

De ser posible, los líquidos IV deben ser calentados a aproximadamente 39 grados centígrados. La infusión de soluciones IV a temperatura ambiente o frías contribuirán a hipotermia y hemorragia.

### ***Ringer lactato.***

Es la solución cristaloides isotónica de preferencia para el tratamiento del shock debido a que su composición es muy semejante a los electrolitos del plasma sanguíneo.

Contiene cantidades específicas de Na, K, Ca, cloruro y iones lactato.

### ***La solución salina normal.***

Es la solución de cloruro de sodio al 0.9% (NaCl) es una solución aceptable, aunque pueda ocurrir la hipercloremia (alto nivel de cloruro en la sangre) con la reanimación masiva del volumen.

### ***La solución de dextrosa en agua.***

No es un expansor de volumen eficaz y no tiene cabida en la reanimación de pacientes traumatizados. Este tipo de soluciones sólo sirven para subir el nivel de glucosa en la sangre del paciente, y se desecha a través de la orina del paciente.

### ***Solución cristaloides hipertónica***

Tienen concentraciones súper altas de electrolitos en comparación con el plasma sanguíneo.

### ***Solución salina hipertónica.***

Es el modelo experimental de uso más común, tiene una concentración del 7,5% del NaCl, que es ocho veces la concentración en una solución salina normal. Es un expansor de plasma eficaz, en especial porque es una infusión pequeña de 250 ml que con frecuencia produce el mismo efecto que 2 o 3 litros de soluciones isotónicas.

### ***Soluciones coloides sintéticos***

Las soluciones coloidales contienen partículas en suspensión de alto peso molecular que no atraviesan las membranas capilares, de forma que son capaces de aumentar la presión osmótica plasmática y retener agua en el espacio intravascular. Así pues, las soluciones coloidales incrementan la presión oncótica y la efectividad del movimiento de fluidos desde el compartimento intersticial al compartimento intravascular. Es lo que se conoce como agente expansor plasmático. Producen efectos hemodinámicos más rápidos y sostenidos que las soluciones cristaloides, precisándose menos volumen que las soluciones cristaloides, aunque su coste es mayor. (Hoz)

#### ***Albúmina***

Es un tipo de proteína sanguínea que ayuda a mantener el Líquido en el espacio intravascular. Es costosa y se ha asociado con la transmisión de enfermedades infecciosas como la Hepatitis.

#### ***Gelofusine***

Es una solución de gelatina al 4% producida a partir de proteína animal. Es costoso, y conlleva un riesgo de reacciones alérgicas graves. Una pequeña infusión produce la expansión del volumen intravascular durante varias horas

#### ***Hetaalmidón y dextrano***

Creados mediante la vinculación de varias moléculas de almidón o de dextrosa hasta que su tamaño sea semejante al de la albúmina. Son costosas y se han asociado a reacciones alérgicas y al deterioro de la tipificación de sangre.

#### ***Sustituto de la sangre***

La trasfusión de sangre tiene varias limitaciones, como cualidades no deseadas:

- Necesidad de agrupar
- Compatibilidad cruzada

- Vida útil corta
- Vida perezosa cuando no se refrigera
- Potencial de transmisión de enfermedades infecciosas
- Una escasez cada vez mayor de unidades donadoras

### ***Los perfluorocarbonos (PFC)***

Son compuestos sintéticos que tienen alta solubilidad de oxígeno. Disuelven hasta 50 veces más oxígeno que el plasma sanguíneo. No contienen hemoglobina ni proteína. Están totalmente libres de materiales biológicos, lo que reduce en gran cantidad los agentes infecciosos.

### ***Transportadores de oxígeno basados en la hemoglobina (TOBH)***

Utilizan la hemoglobina como transporte de oxígeno. La gran diferencia entre los TOBH y la sangre humana es que la HB de los TOBH no está contenida en una membrana celular, lo que elimina la necesidad de realizar estudios de grupo y compatibilidad cruzada dado a que elimina el riesgo del anticuerpo de antígeno cuando se extrae la HB de la célula.

### **Calentar líquidos IV**

Cualquier líquido IV que se administre a un paciente en choque debe estar caliente, evitando temperatura ambiente o frío; siendo la temperatura ideal a 39 grados centígrados.

### **Manejo del volumen para la reanimación**

En el pasado se creía que al administrar a un paciente en choque cristaloideos IV lo haría salir del choque, y mejoraría la perfusión sanguínea. Se creía que se depuraría el ácido láctico y restablecería la producción de energía de las células del cuerpo, y también disminuiría el riesgo de desarrollar shock irreversible e insuficiencia renal. Sin embargo, ningún estudio ha favorecido que la administración de líquidos IV reduzca las complicaciones y la posibilidad de muerte. Por lo que se ha llegado a la conclusión de que no se debe retrasar el traslado mientras se colocan las líneas IV y se infunde el líquido. Se ha demostrado en investigaciones,

principalmente en shock, que el volumen IV para reanimación puede tener efectos secundarios adversos cuando se administra antes del control de la hemorragia. A mencionar algunos:

- Interrupción de la formación de trombos en una hemorragia, diluye los factores de coagulación.
- La retención de líquido IV de un paciente en choque profundo sólo conduce a una hipoxia tisular y falla en la producción de energía.

El volumen de reanimación prehospitalario se debe adaptar a la situación clínica.

### ***Hemorragia no controlada***

En caso de pacientes con sospecha de hemorragia interna, se debe administrar suficiente solución cristaloide como para mantener la TAS en un rango de 80/90 mmHg Este nivel de tensión arterial debe mantener Una perfusión adecuada para los riñones con menos riesgo de empeoramiento de la hemorragia interna no se debe administrar un bolo de líquido porque esto puede disparar el rango de objetivo de la tensión arterial lo que provocaría una hemorragia intratorácica intraabdominal retroperitoneal recurrente. (NAEMT: National Association of Emergency Medical Technicians, 2016)

### ***Lesiones en el sistema nervioso central***

La hipotensión se ha asociado con un aumento de la mortalidad en el entorno del LCT. Los pacientes con determinadas condiciones parecen obtener beneficio tras donar una mansión más intensa con líquidos.

### ***Hemorragia controlada***

Los pacientes con hemorragia externa significativa ya controlada pueden ser tratados con una estrategia de volumen de la animación más intensa siempre que proveedor de atención prehospitalaria no tenga razones para sospechar de lesiones intratorácicas intraabdominales o retroperitoneales asociadas.

Los pacientes adultos que pertenecen a esta categoría y presentan mucha clase 2 3 o 4 deben recibir un polinesio el rápido de 12 litros de solución cristaloides caliente preferencia Ginger lactato.

Los pacientes pediátricos deben recibir un bolo de 20 ML por kilogramo de solución cristaloides caliente.

### ***Respuestas del bolo inicial***

1. Respuesta rápida los signos vitales vuelven a la normalidad y se mantiene indica que el paciente ha perdido menos del 20% de la volemia y la hemorragia se ha detenido.
2. Respuesta transitoria signos vitales de inicialmente mejoran Sin embargo durante una segunda evaluación a los pacientes muestran deterioro.
3. Respuesta mínima o nula nunca muestran cambios ni mejoras de choque profundo después de un bolo de 1 a 2 litros.

### **Ácido tranexámico**

El ATX es un análogo del aminoácido lisina y se ha utilizado durante muchas décadas para disminuir la hemorragia en pacientes ginecológicas con hemorragia uterina grave pacientes sometidos a cirugía cardíaca y ortopédica y hemofílicos a quienes se les practican tratamientos dentales. Cuando se activa la cascada de la coagulación para formar un coágulo de sangre como resultado de una lesión se inicia el proceso de descomposición de dicho coágulo sanguíneo, el ATX interfiere en este proceso de descomposición para mantener y estabilizar el coágulo recién formado. (NAEMT: National Association of Emergency Medical Technicians, 2016)

### **Transportación Prolongada**

En la transportación prolongada es importante mantener la perfusión de los órganos vitales se debe optimizar el manejo de la vía aérea antes de un traslado largo

y la intubación endotraqueal se realiza si Existe alguna duda lo relativo a la permeabilidad de las vías aéreas se proporciona apoyo ventilatorio para asegurar que las ventilaciones sean de un volumen y velocidad razonables para evitar pone en peligro un paciente con perfusión ya disminuida se debe monitorear de manera continua oximetría de pulso la capnografía proporciona información acerca de la posición de tubo endotraqueal. A continuación, se dirá un resumen de las principales técnicas para tener en cuenta al momento de tener un paciente en choque. (NAEMT: National Association of Emergency Medical Technicians, 2016)

### **Manejo de Hemorragia**

Con respecto a la hemorragia se puede decir que la presión directa manual no es recomendable durante un traslado largo por lo que una hemorragia externa significativa debe controlarse con apósitos de presión si estos esfuerzos fallan se debe aplicar un torniquete. De vez en cuando el torniquete deberá aflojarse de manera lenta mientras se observa el apósito en busca de signos de hemorragia.

En caso de que no sangre de nuevo se deja el torniquete totalmente flojo, pero no se retira del todo en caso de una hemorragia recurrente.

No se debe intentar la conversión de un torniquete a un apósito En las siguientes situaciones:

1. Presencia de choque clase 3 o 4
2. Amputación compleja
3. Incapacidad de observar el paciente en caso de recurrencia de hemorragia
4. Torniquete aplicado más de 6 horas.

### **Manejo de Temperatura**

Cuando se tiene una transportación prolongada las técnicas para mantener la temperatura corporal normal son más importantes. Además de un compartimento

calentado por paciente se debe cubrir a este con mantas o materiales que conserven el calor corporal incluso las bolsas de basura de plástico grandes ayudan a prevenir la pérdida de calor los líquidos intravenosos también deben ser calentados antes de ser administrados para reducir la probabilidad de que el paciente desarrolla hipotermia y la hemorragia de este sea mucho más grave. (NAEMT: National Association of Emergency Medical Technicians, 2016)

### **Consejos extras para la transportación prolongada**

A) Se debe evaluar con frecuencia los signos vitales para controlar la respuesta a la organización que ya se ha dado al paciente lo siguiente debe ser documentado:

1. Frecuencia respiratoria
2. Frecuencia del pulso
3. Tensión arterial
4. Color y temperatura de la piel
5. Llenado capilar
6. Puntuación de EGC
7. SpO<sub>2</sub>
8. ETCO<sub>2</sub>

B) Hay que vigilar el gasto urinario ya que se puede guiar las decisiones de un tratamiento dicen al de líquidos durante la transportación prolongada.

C) Si el tiempo y los protocolos locales lo permiten durante la transportación prolongada también debe considerarse la colocación de una sonda nasogástrica en todos los pacientes intubados a menos que se sospecha la existencia de fracturas en el tercio medio facial del paciente. (NAEMT: National Association of Emergency Medical Technicians, 2016)

## Referencias

- (NAEMT), N. A. (2016). *PHTLS Soporte Vital de Trauma Prehospitalario*. Jones.&Bartlett.Learning.
- ATLS*. (2018). Chicago.
- Castell, A. (2011). <http://www.ilustrados.com/tema/12544/Shock-revision-bibliografica.html>. Retrieved from <http://www.ilustrados.com/tema/12544/Shock-revision-bibliografica.html>.
- Cirugía Cardiovascular. (2013). In S. d. Madrid, *Cirugía Cardiovascular* (pp. 139-145). Madrid.
- Cirujanos, C. d. (n.d.). *Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Medicos ATLS*.
- Cobo, D. (2013, Septiembre 30). *Signos vitales*. Retrieved from universidad del Valle: <http://hdl.handle.net/10893/5810>
- Daniel Limmer, M. F. (2017). *Urgencias Prehospitalarias*. MM.
- Dennis L. Kasper, S. L. (2016). *Harrison Principios de Medicina Interna*. McGrawHill.
- García, K. (2016, mayo 10). *GUIA PREHOSPITALARIA*. Retrieved from Atención prehospitalaria y emergencias, salud: <http://www.guiaprehospitalaria.com/2016/05/agentes-hemostaticos-en-atencion.html>
- Gutiérrez Castellón, P. (2017). Vías de acceso intraóseas en pediatría. *Acta pediatra de México*. 22(2):90-96.
- Hall, J. E. (2016). *Tratado de Fisiología Medica*. Elsevier.
- Hoz, F. M. (n.d.). *SUEROTERAPIA INTRAVENOSA*. Retrieved Mayo 2018, from ENFERMERÍA CLÍNICA I: <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/837/course/section/901/Tema%25201.2.3%2520Sueroterapia%2520intravenosa.pdf>
- INSTITUTE, E. E. (2018, Abril. 8). *EMS SOLUTION INTERNATIONAL*. Retrieved from <http://emssolutionsint.blogspot.com/2013/01/uso-actual-del-torniquete.html>

- JUNTA DE ANDALUCÍA Consejería de Salud. (Año de edición, 2000). TRASLADO DE ENFERMOS CRÍTICOS PROTOCOLOS DE TRANSPORTE SECUNDARIO Y PRIMARIO. *Plan Andaluz de Urgencias y Emergencias*, 109.
- NAEMT: National Association of Emergency Medical Technicians. (2016). PHTLS Soporte Vital de Trauma Prehospitalario. In N. N. Technicians, *PHTLS Soporte Vital de Trauma Prehospitalario*.
- Platero, J. C. (2017). *Análisis corporativo de la técnicas del manejo del shock hemorrágico*.
- Quintero, L. (2015, Enero). *Encolombia*. Retrieved from Hemorragia de Vías Digestivas: <https://encolombia.com/medicina/guiasmed/guia-hospitalaria/hemorragiasdeviasdigestivas/>
- Rentería DFJ, Z. G. (2017). Uso de soluciones intravenosas y su relación con la lesión renal aguda en la Unidad de Terapia Intensiva. *Medicina Crítica*, 136-139.
- SENA Servicio Nacional de Aprendizaje. (Semana 4). Transporte y traslado en Primeros Auxilios. *ACCIONES BÁSICAS PARA LA ATENCIÓN DEL LESIONADO*, 7.
- Serrano, A. N. (2014). *Actualización del Manejo del Paciente en Shock III Edición*. Madrid: Bubok Publishing S.L.
- Tirado, H. F. (2017). *Atención Inicial al Politraumatizado*.
- Torregrosa, S. (2017). Shock Hipovolemico. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Medicas*.
- Vizquete, J. M. (2018). *Revista Electrónica AnestesiaR*. 10(3), 3-3.

# Capítulo 10

---

## Trauma de cabeza

Mera Morales, Paulina Vanessa  
Valecela Romero, Cinthya María  
Tenezaca Quito, Karla Nathaly  
Villacís Mayorga, Diana Mercedes



# Capítulo 10

## Trauma de Cabeza

### Introducción

Una lesión de la cabeza ocurre como resultado de un trauma en el cuero cabelludo, el cráneo o el cerebro. Las lesiones de la cabeza se clasifican en cerradas, en las que no hay corte o laceración de la piel, o penetrantes, en las que la piel y/o hueso del cráneo se rompen. Las lesiones traumáticas de cerebro van desde leves (llamadas lesiones traumáticas leves de cerebro) a graves. Los síntomas de las lesiones de cabeza pueden ocurrir inmediatamente luego del trauma, o pueden desarrollarse lentamente durante varias horas o días. ((RSNA), Radiological Society of North America, 2017)

Las lesiones cerebrales traumáticas leves pueden afectar temporalmente las neuronas del cerebro. Las lesiones cerebrales traumáticas graves pueden ocasionar hematomas, sangrado, desgarro de tejidos y otras alteraciones que afectan la homeostasis del cerebro, las cuales si no son tratadas adecuadamente tanto a nivel prehospitalario como intrahospitalario puede desencadenar en una serie de complicaciones a largo plazo y llegar incluso a la muerte. (Mayo Clinic, 2018)

El traumatismo cerebral es un tema de salud pública de gran preocupación, sobre todo entre los adolescentes de sexo masculino y adultos jóvenes entre las edades de 15 y 24 años, como también, entre los ancianos de ambos sexos de 75 años o mayores de 75. Los niños de cinco años y menores de cinco, también corren un alto riesgo de padecer de traumatismo cerebral. (National Institute of Neurological Disorders and Strokes, 2017)

Hoy en día comprendemos mucho más sobre el cerebro saludable y cómo responde éste al trauma, aunque a la ciencia aún le queda mucho que aprender sobre cómo revertir el daño que resulta de las lesiones cerebrales. (National Institute of Neurological Disorders and Strokes, 2017)

## **Anatomía**

Es importante conocer las estructuras anatómicas y fisiológicas de la cabeza y el cerebro para entender las manifestaciones fisiopatológicas de las lesiones cerebrales traumáticas y formular un correcto procedimiento tanto para la evaluación como para el manejo adecuado del paciente.

El cuero cabelludo es la piel que cubre la parte superior de la cabeza y protege al cráneo y al cerebro. Se constituye de varias capas como la piel, el tejido conectivo, la gálea aponeurótica y el periostio. La gálea es un tejido duro, fibroso y grueso, da soporte al cuero cabelludo. La gálea así como los tejidos blandos que cubren el rostro son muy vasculares y pueden sangrar profusamente cuando se laceran.

El cráneo está formado por varios huesos que se unen en la infancia y tiene varias hendiduras pequeñas (forámenes) que sirven de vías para vasos sanguíneos y nervios craneales que se distribuyen en la cabeza y el cuello. Una de las más grandes aberturas es el foramen mágnum, está en la base del cráneo y da paso al tronco del encéfalo hacia la médula espinal. Los lactantes presentan zonas blandas denominadas fontanelas entre los huesos del cráneo, las cuales desaparecen a los dos años de edad. Por tal motivo si el cráneo no está unido, una hemorragia puede provocar la separación de huesos y acumulación de sangre en su interior con mayor facilidad.

El cráneo protege al cerebro. Aunque el cráneo está formado la mayor parte por huesos gruesos y fuertes, existen partes donde el hueso es delgado como la región de los temporales y el etmoides, las cuales son más propensas a fracturas. La estructura ósea del cráneo se compone de dos capas densas que se conocen como placas interior y exterior y otra de hueso más poroso. La superficie interior de la base del cráneo es rugosa e irregular, cuando hay una fuerza externa ocasionan contusiones y laceraciones cerebrales.

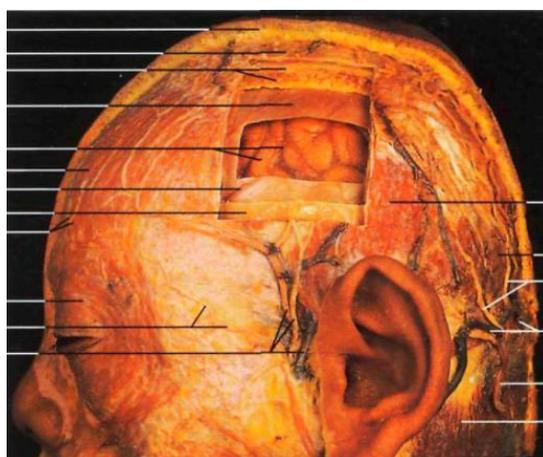
Existen una serie de membranas que rodean al sistema nervioso, denominadas meninges. “Las meninges son un conjunto de capas protectoras situadas entre el sistema nervioso central y su protección ósea, tanto a nivel del encéfalo como de la médula espinal” (Mimenza, 2017).

Refiere con más detalle empezando por la duramadre, que es la meninge más externa, dura y condensada de las tres. Se adhiere a la placa interna del cráneo protegiendo al cerebro y brinda soporte estructural al conjunto del sistema nervioso. La duramadre alberga a la mayor parte de grandes vasos sanguíneos del cerebro, los protege y permite el espacio que necesitan para poder distribuirse. (Mimenza, 2017)

De igual forma menciona que, la aracnoides está situada entre la duramadre y la piamadre. Esta meninge delicada, transparente y no vascularizada debe su nombre a la semejanza que tiene con la tela de una araña. Por el espacio entre la aracnoides y la piamadre fluye el líquido cefaloraquídeo, el cual ayuda al amortiguamiento del cerebro. Por último, la piamadre es la meninge más interna, flexible y con mayor contacto con las estructuras propias del sistema nervioso. En esta capa se encuentran numerosos vasos sanguíneos y plexos coroideos, estructuras en las que se sintetiza y libera el LCR que riega el sistema nervioso. (Mimenza, 2017)

### **Figura 1**

#### *Estructura de las meninges*



Nota. Tomado de (Rohen, Yokochi, & Lutjen-Drecoll, 2007)

El cerebro ocupa el 80% de la bóveda craneal y se divide en tres regiones principales: cerebro, cerebelo y tronco encefálico. El cerebro se divide en dos hemisferios, derecho e izquierdo, que se subdivide en varios lóbulos que

desempeñan funciones sensoriales, motoras e intelectuales (inteligencia y memoria). El hemisferio dominante contiene el centro del lenguaje, en personas diestras es el izquierdo. Está integrado por cuatro lóbulos:

- *Frontal*. Contiene las emociones, la función motora y la expresión del habla dependiendo del lado dominante.
- *Parietal*. Se encuentra la función sensorial y la orientación espacial.
- *Temporal*. Regula las funciones de la memoria.
- *Occipital*. Contiene la visión.

El cerebelo se encuentra en la fosa posterior del cráneo, detrás del tronco del encéfalo y debajo del cerebro y controla la coordinación y el equilibrio. El tronco del encéfalo contiene la médula y controla las funciones vitales. El mesencéfalo y la protuberancia superior son responsables de la excitación y estado de alerta. La médula alberca los centros cardiorrespiratorios.

**Figura 2**  
Áreas del cerebro



Nota. Tomado de (Rohen, Yokochi, & Lutjen-Drecoll, 2007)

## Fisiología

### Flujo sanguíneo cerebral

Entre el 15 y el 25% del gasto cardíaco está dirigido al cerebro, con un flujo sanguíneo cerebral (FSC) de 40-50 ml/100g de tejido cerebral/min. El FSC está determinado por el consumo metabólico de oxígeno cerebral (CMRO<sub>2</sub>), vía

autorregulación mediante la resistencia vascular cerebral (RVC), y por la PPC, que es la diferencia entre la PAM y la PIC. (Rodríguez, Rivero, Gutiérrez, & Márquez, 2015)

La autorregulación cerebral se basa en la modificación de la RVC (vasodilatación o vasoconstricción) con el fin de mantener un FSC acorde a las necesidades metabólicas cerebrales de O<sub>2</sub> de cada momento. Está determinada en gran parte por la presión parcial arterial de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>), por la PAM y, en menor medida, por la presión parcial arterial de oxígeno, la adenosina, el pH, etc. Así, cuando la PaCO<sub>2</sub> cerebral es alta (mayor trabajo metabólico), la RVC cae (vasodilatación), aumentando el FSC y la entrega cerebral de oxígeno (CDO<sub>2</sub>). Lo contrario ocurre cuando la PaCO<sub>2</sub> disminuye (menor trabajo metabólico; vasoconstricción). Se estima que el FSC varía en un 4% por cada mmHg de CO<sub>2</sub>, en normotensión. Con la PAM ocurre algo similar, regulándose el FSC para proteger al tejido cerebral de caídas o alzas bruscas de presión que pudiese comprometer la CDO<sub>2</sub>. Sin embargo, estas autorregulaciones tienen límites por encima o por debajo de los cuales el FSC se torna absolutamente dependiente de la PAM. (Rodríguez, Rivero, Gutiérrez, & Márquez, 2015)

### **Tensión arterial media**

El corazón es una bomba cíclica, por lo tanto, su presión está constituida por dos mediciones. El valor máximo de la presión durante la sístole se conoce como PA sistólica (PAS), y el valor mínimo durante la diástole se conoce como PA diastólica (PAD). La PAS depende fundamentalmente del débito cardíaco y la distensibilidad de la aorta y grandes arterias, esta última se expresa a través de la onda de pulso retrógrada. En cambio, la PAD depende fundamentalmente de la resistencia periférica. (Tagle, 2018)

La presión arterial media se calcula usando la siguiente ecuación:

**Presión de pulso** = presión sistólica – presión diastólica

**TAM** = presión diastólica + 1/3 de la presión del pulso

La PAM calcula la presión sanguínea promedio de todo el ciclo cardíaco de la sístole y la diástole. Debido a que el corazón tarda el doble de tiempo durante la

diástole, mientras las cavidades se llenan de sangre, la diástole tarda el doble que la sístole, cuando las cavidades se contraen. (Maier, 2017)

Los valores normales de presión arterial media en adultos oscilan entre 70 y 110. Si la PAM es inferior a 60, el corazón, el cerebro y los riñones no recibirán la suficiente sangre y oxígeno para funcionar. (Maier, 2017)

### Presión de perfusión cerebral

La PPC se define como la presión necesaria para perfundir el tejido nervioso para un buen funcionamiento metabólico. Una PPC menor de 50 mmHg implica una disminución severa del FSC, con el riesgo de isquemia cerebral. Por lo contrario, valores sobre 60-70 mmHg han sido determinados como seguros en adultos (en niños aún no ha sido bien establecido, si bien se sabe que los cerebros inmaduros como los de los recién nacidos toleran mejor cifras de PPC más bajas). (Rodríguez, Rivero, Gutiérrez, & Márquez, 2015)

$$PPC = TAM - PIC$$

La presión intracraneal normal debe estar por debajo de los 15 mmHg en adultos, 3 a 7 mmHg en niños y 1,5 y 6.0 mmHg en lactantes. El efecto de masa es algo que puede ocasionar la presión intracraneal y si no es tratado pronto, la cantidad de sangre que fluye a través del cerebro empieza a disminuir, lo que conduce a un daño cerebral isquémico y a la alteración de la función cerebral.

### Autorregulación del flujo sanguíneo cerebral

El cerebro tiene unos potentes mecanismos para mantener el flujo sanguíneo (FSC) constante (no provocar anoxia y/o disminución del metabolismo), dado que no tolera más de 5 minutos de isquemia. Como cualquier flujo, en el cerebro el FSC está relacionado con su presión de perfusión (PPC) y la resistencia vascular (RVC).

$$FSC = PPC/RVC$$

La presión de perfusión es la diferencia entre la presión de entrada al sistema (Presión arterial) y la presión de salida (Presión venosa):

$$PPC = PA - PV$$

Pero, de hecho, la presión venosa en los senos duros es prácticamente igual que la presión intracraneal. Por lo que quedaría:

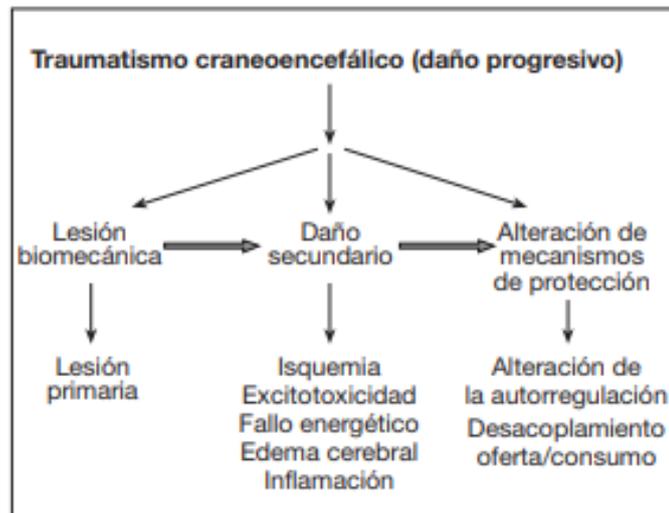
$$FSC = (PA - PIC) / RVC = K.$$

De acuerdo con esto, si la PIC aumenta se produce una vasodilatación cerebral (disminuye la resistencia vascular cerebral) para mantener el FSC constante. Si el aumento de la PIC continúa, ha de aumentar la presión arterial para compensar el sistema. Este fenómeno es el denominado efecto Cushing, que ya observó la aparición de hipertensión arterial en pacientes con hipertensión intracraneal. Pero si la PIC continúa aumentando, se puede llegar a producir un colapso vascular y descenso del FSC, por fracaso del sistema. Lo que conduce a una situación grave de isquemia y muerte cerebral. (Sola, 2017)

#### Dióxido de carbono y flujo sanguíneo cerebral

El FSC es sensible a los cambios de la presión parcial del dióxido de carbono en un rango de PaCO<sub>2</sub> entre 25 y 60 mmHg; la relación con el flujo sanguíneo cerebral (FSC) es exponencial. La hipocapnia causa vasoconstricción cerebral, lo que reduce significativamente el volumen sanguíneo cerebral (VSC). En consecuencia la hiperventilación (más ventilación, menos CO<sub>2</sub>) constituye un arma poderosa para reducir la PIC (pues a menor flujo, menor presión). La hipercapnia induce vasodilatación cerebral, con incremento del VSC y con ello eleva la PIC, ésta es la razón por la que debe evitarse la hipercapnia en los cuadros clínicos donde se encuentra presente una PIC elevada. El efecto de los cambios de PaCO<sub>2</sub> ocurre en minutos, siendo máximo a los 12 minutos. La adaptación ocurre generalmente en 48 horas, con un retorno del FSC a niveles de normalidad. (Flujo sanguíneo cerebral, 2017)

**Figura 3**  
*Fisiopatología del traumatismo craneoencefálico.*



Nota. Tomado de: (López, Aznárez, & Fernández)

## **Fisiopatología**

Toda lesión en la cabeza puede causar una lesión cerebral traumática. Ésta es una de las principales causas de muerte y discapacidad en el mundo. (Agencia Latina de Noticias de Medicina y Salud Pública, 2017)

Existen dos tipos de lesiones cerebrales traumáticas, directa o indirecta. Las lesiones directas al encéfalo pueden presentarse en caso de alteraciones abiertas de cabeza, cuando existe laceración, punción o contusión encefálica por efecto de los huesos fracturados o por un cuerpo extraño, como una bala. (Limmer & O'Keefe, 2017)

Las lesiones indirectas encefálicas pueden presentarse ya sea con alteraciones cefálicas cerradas o abiertas. (Limmer & O'Keefe, 2017)

La Agencia Latina de Noticias de Medicina y Salud Pública (2017) afirma que:

Existen dos tipos de lesión cerebral traumática, la primera, las penetrantes, donde un cuerpo extraño entra al cerebro y causa daños a regiones específicas del mismo; y la segunda, las cerradas, que son resultado de un golpe en la cabeza. Estas lesiones pueden causar dos tipos de daños cerebrales: la lesión cerebral

primaria, que es derivada del daño total recibido al momento del impacto (incluye fracturas craneales, contusiones, hematomas, laceraciones, entre otras) y la lesión cerebral secundaria, que es el daño que se acumula lentamente después del trauma (conlleva inflamación del cerebro, epilepsia, cambios cardíacos, anemia, entre otros.). (Agencia Latina de Noticias de Medicina y Salud Pública, 2017)

Por lo tanto, desde el punto de vista fisiopatológico, las lesiones cerebrales traumáticas se pueden clasificar en primarias y secundarias.

### **Lesiones cerebrales primarias**

Ocurren inmediatamente después del impacto. A nivel celular puede continuar su desarrollo durante las primeras horas del traumatismo. La consecuencia de este fenómeno serán lesiones funcionales o estructurales, focales o difusas. (Asociación Colombiana de Neurocirugía, 2017)

Macroscópicamente el daño primario se caracteriza por interrupciones o cortes en la sustancia blanca, presencia de contusiones cerebrales, hematomas extra (subdural, extradural) o intraxiales (parenquimatosos), hemorragia subaracnoidea o edema cerebral. A nivel microscópico se evidencian lesión celular, laceraciones, desgarramiento y retracción de los axones, rotura, torsión vascular y microhemorragias. (Asociación Colombiana de Neurocirugía, 2017)

#### **Tabla 1**

Lesiones resultantes de la agresión primaria.

---

**Fracturas craneales.**

**Contusiones.**

**Laceraciones.**

**Fracturas craneales.**

**Hematomas intracerebrales.**

**Lesión axonal difusa.**

---

Nota. (Acedo & García, 2017)

Su importancia está en relación con la magnitud de la energía cinética aplicada por un agente externo al cráneo, o bien de éste mismo cuando colisiona con otra estructura. (Acedo & García, 2017)

### Lesiones cerebrales secundarias

Se definen como aquellas que aparecen minutos, horas o días después del traumatismo y que agravan o perpetúan la lesión primaria. Los diferentes tipos de lesión primaria señalados con anterioridad pueden desencadenar distintos fenómenos fisiopatológicos de daño, los cuales si bien se diferencian en su extensión y duración, pueden actuar de manera sinérgica empeorando la situación. (Asociación Colombiana de Neurocirugía, 2017)

**Tabla 2**

*Lesiones resultantes de la agresión secundaria.*

Intracraneales	Extracraneales
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipertensión intracraneal.</li> <li>• Edema cerebral.</li> <li>• Convulsiones.</li> <li>• Disección carotídea.</li> <li>• Acidosis.</li> <li>• Vasoespasmo.</li> <li>• Hematoma cerebral tardío.</li> <li>• Isquemia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipotensión arterial.</li> <li>• Hiponatremia.</li> <li>• Hipoxemia.</li> <li>• Hipoglucemia e hiperglucemia.</li> <li>• Hipertermia.</li> <li>• Anemia.</li> <li>• Hiperemia cerebral.</li> <li>• Hipercapnia.</li> </ul>

Nota. (Acedo & García, 2017)

Los mecanismos sistémicos de lesión cerebral secundaria, incluye lo siguiente:

- La hipotensión arterial, la hipoxemia y la hipertermia, las cuales elevan la mortalidad. La primera es totalmente nociva cuando coexiste con la elevación de la Presión Intracraneal.
- La hiperglucemia, en las primeras horas tras un TCE, puede incrementar los valores de lactato intracerebral, propiciando la formación de radicales libres y edema vasogénico, cambios estructurales en la neurona y la glía y degeneración mielínica.

- La anemia y las alteraciones electrolíticas son otros mecanismos de lesión cerebral secundaria que empeoran el pronóstico. (González, 2017)

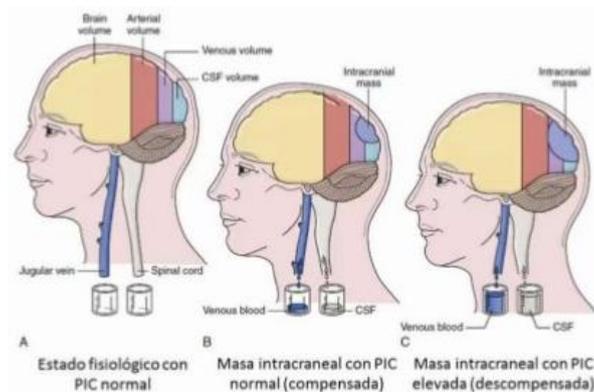
## Mecanismos intracraneales de la lesión cerebral secundaria

### *Efecto de masa y hernia*

El cráneo es una bóveda cerrada. No se expande cuando la presión interna aumenta. Cualquier lesión que provoque un efecto de masa dentro del cráneo va a provocar comenzar a hacer presión a las estructuras internas, que incluyen el cerebro, el líquido cerebroespinal y los vasos sanguíneos. El aumento en la presión intracraneal va a provocar una disminución en el espacio que tienen los vasos sanguíneos para fluir sangre, es decir, disminuye la perfusión cerebral. A esto se le conoce como la doctrina Monroe-Kellie. (Flores, 2017)

### Figura 4

Doctrina de Monro-Kellie.



En otras palabras, la doctrina Monro-Kellie establece que en caso de un aumento en el volumen de alguno de los componentes del cerebro (tejido cerebral, líquido cefalorraquídeo y volumen sanguíneo circulante) este fenómeno es compensado mediante el decremento del volumen de los demás componentes, siendo el líquido cefalorraquídeo el primer componente en modificar su volumen.

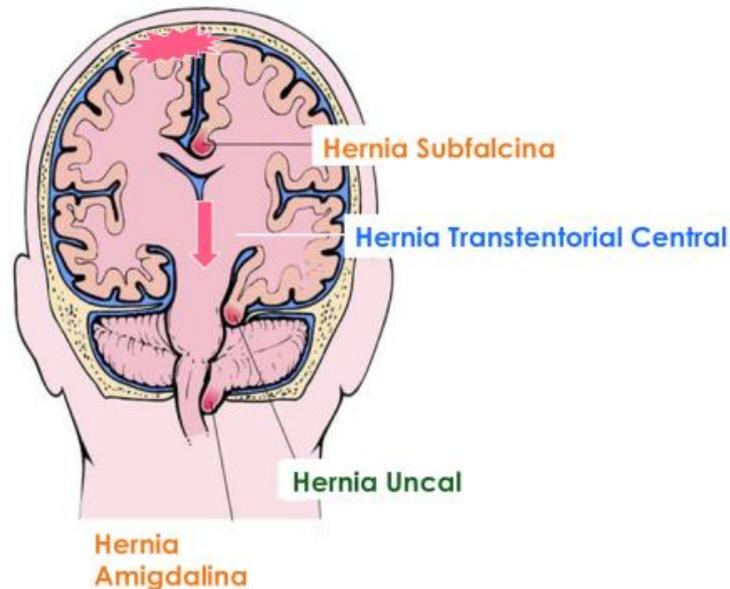
Una vez que los mecanismos de compensación del cerebro se agotan, debido a un hematoma, tumor o inflamación cerebral, la presión intracraneal comienza a

elevarse considerablemente, produciendo un cambio cerebral y diversos síndromes de hernia, tales como:

- *Hernia uncal*. Descenso del uncus del lóbulo temporal hacia el interior de la cisterna supraselar produciendo una parálisis del tercer nervio craneal con midriasis ipsilateral, ptosis, compresión mesencefálica con disminución del nivel de conciencia y pérdida de la función del tracto motor del mismo lado.
- *Herniación cingulada o subfalcina*. Deslizamiento del parénquima cerebral por debajo de la hoz del cerebro, lo cual puede dañar los hemisferios cerebrales mediales y al mesencéfalo.
- *Herniación amigdalina*. Presión del cerebro hacia el foramen magnum, empujando a la médula y el cerebelo hacia delante, causando un paro respiratorio, alteraciones cardíacas e incluso muerte súbita.

**Figura 5**

*Tipos de herniaciones cerebrales*



Nota. Tomado de (Cáceres, 2016)

### ***Hernia cerebral***

Se presenta cuando algo dentro del cráneo produce presión que desplaza los tejidos cerebrales. Con mucha frecuencia, esto es el resultado de un edema cerebral

a raíz de un traumatismo craneal, accidente cerebrovascular o tumor cerebral. (Clínica DAM, 2018)

En palabras de Flores (2017) “La herniación cerebral ocurre cuando el tallo cerebral intenta salir por el foramen magno hacia el cordón espinal” (Flores, 2017).

Cuando el tallo cerebral sufre dicha compresión, se produce un incremento en la presión arterial sistólica, bradicardia, dilatación pupilar y alteración del estado mental. (Limmer & O’Keefe, 2017)

De igual forma dos de las funciones más importantes que se afectan son el sistema de activación reticular y el centro de control de la respiración. Esto significa que el paciente gradualmente pierde la consciencia y deja de respirar en la medida en que el cerebro se va presionando hacia el punto de herniación. (Flores, 2017)

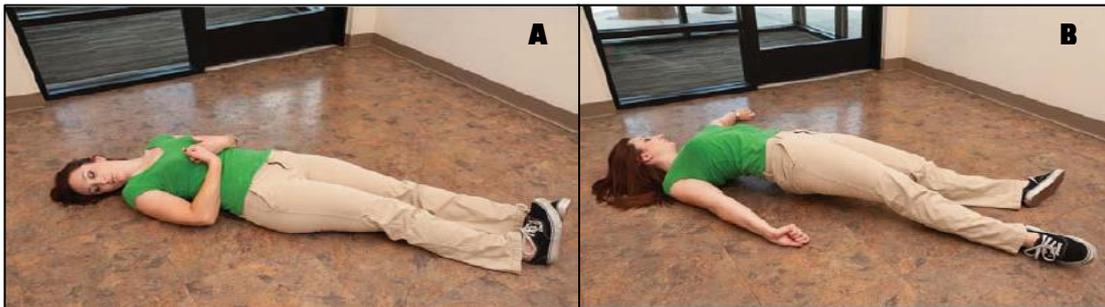
El fallo del centro de control de la respiración se manifiesta en la forma de patrones de respiración alterados. Uno de los patrones posibles en este caso se denomina *Cheyne-Stokes*, el cual es un patrón de dificultad respiratoria que va progresivamente aumentando hasta que se va en apnea, y se repite de forma indefinida. (Flores, 2017) Otros patrones identificables son la *hiperventilación neurogénica central*, en la cual existe respiración muy rápida relacionada con el daño progresivo en el tallo cerebral. La *respiración atáxica* es un patrón que se caracteriza por la presencia de respiraciones irregulares e impredecibles. La presión intracraneal creciente y la herniación pueden dar origen a cualquiera de estos patrones respiratorios anómalos y debe asumirse que constituyen una manifestación de estos fenómenos. (Limmer & O’Keefe, 2017)

Al tiempo que el cerebro y el tallo cerebral se comprimen con más intensidad y son impulsados hacia abajo (herniación), el paciente puede adoptar posturas de decorticación o descerebración. Estas posturas de origen neurológico se caracterizan por la flexión de la muñeca y extensión de las piernas, o la extensión de los brazos con rotación interna de los hombros, con flexión de la muñeca y extensión de las piernas. Estas posturas pueden asumirse de manera espontánea o en respuesta a un estímulo doloroso. (Limmer & O’Keefe, 2017)

El neurocirujano Harvey Cushing describió en 1901 su famosa triada de signos que sugieren una herniación inminente. Su descripción fue: hipertensión, bradicardia y respiraciones irregulares. (Flores, 2017)

### Figura 6

A. *Postura de decorticación.* B. *Postura de descerebración*



Nota. Tomado de : (Limmer & O'Keefe, 2017)

### *Edema cerebral*

Es la acumulación de líquido entre las células del cerebro. Como consecuencia, esto ocasiona un aumento de la presión intracraneal. Si se diagnostica de forma temprana, se puede tratar con fármacos, hielo, y eliminando el líquido sobrante. (Silván, 2017)

Presente en la fase más aguda del TCE, produce un aumento de la PIC, y se trata de una respuesta inespecífica a muchos tipos de lesiones, pudiendo ser focal o difuso. Entre los tipos de edema cerebral, los más frecuentes en este tipo de patología son el citotóxico, neurotóxico y el vasogénico. El edema citotóxico y el edema neurotóxico acompañarían a la lesión primaria, mientras que el edema vasogénico aparecería más tarde, cuando ya la barrera hematoencefálica estuviera dañada. (Pazmiño, 2017)

### *Hematoma*

Un hematoma es una acumulación de sangre dentro del tejido. Un hematoma dentro del cráneo se denomina con base en su ubicación, que puede hallarse por dentro o fuera de la duramadre, la capa externa que protege al cerebro, o dentro del

cerebro mismo. Un hematoma intracerebral se desarrolla cuando la sangre se acumula dentro del cerebro. (Limmer & O'Keefe, 2017)

### *Hipertensión intracraneal*

Provocada por lesiones ocupantes de espacio, edema cerebral e hiperemia cerebral. El descenso de la presión de perfusión cerebral por aumento de la presión intracraneal y/o disminución de la presión arterial media, da lugar a isquemia cerebral, que se considera la lesión secundaria más grave. (González, 2017)

## **Causas extracraneales de la lesión cerebral secundaria**

### *Hipotensión*

La hipotensión es un importante determinante del pronóstico tras un TCE, aumentando claramente la mortalidad por breve que sea el período durante el que se instaura. El mecanismo es la producción de lesiones cerebrales isquémicas por descenso de la presión de perfusión cerebral (PPC). (Pazmiño, 2017)

### *Hipoxia*

El 50% de los pacientes con respiración espontánea presentan hipoxia y el 40% del total de pacientes acaban desarrollando un proceso neumónico. La hipoxia debe ser corregida lo antes posible ya que se relaciona con un incremento de la mortalidad, sobre todo cuando se asocia a hipotensión arterial. (Pazmiño, 2017)

La disminución de la PaO<sub>2</sub> produce un aumento de la ventilación mediada por los quimiorreceptores aórticos y carotídeos. El umbral de estimulación es muy variable entre individuos, pero en general la PaO<sub>2</sub> debe caer bajo 60 mmHg para que comience a aumentar la ventilación. En cuanto al tejido cerebral, este tiene junto con el miocardio, la más alta sensibilidad del organismo a la falta de oxígeno. El límite de tolerancia para una anoxia total es de 4 min: pasado este lapso el daño es irreversible. (Pommiez, 2017)

### *Hipocapnia e hipercapnia*

La hipocapnia es una disminución del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) disuelto en el plasma sanguíneo (< 35 mmHg), en donde existe particularmente bajo la forma de ácido carbónico. Usualmente surge como resultado de una respiración rápida o profunda, conocida como hiperventilación. Normalmente la hipocapnia es bien tolerada. Sin embargo, puede causar vasoconstricción cerebral, produciendo mareo momentáneo, alteraciones visuales y ansiedad. Por inhibición del centro respiratorio, produce la disminución del ritmo respiratorio o incluso la detención de la respiración. (Pommiez, 2017)

La hipercapnia es el aumento de la presión de dióxido de carbono (PaCO<sub>2</sub>), medida en sangre arterial, por encima de 45 mmHg. Produce una disminución del pH sanguíneo debido al aumento de la concentración plasmática de dióxido de carbono. La hipercapnia estimula la respiración y causa arritmias como la taquicardia. (Pommiez, 2017)

### *Hipoglucemia e hiperglucemia*

Para el cerebro, el aporte adecuado y continuo de glucosa resulta esencial, sobre todo en situaciones de injuria donde se incrementan notablemente las demandas metabólicas. El encéfalo es extremadamente susceptible y sensible a su falta de aporte, ya que la glucosa es uno de los combustibles principales y carece de reservas del mismo. (Asociación Colombiana de Neurocirugía, 2017)

La hipoglucemia es mortal, estando su poder perjudicial en íntima relación con la profundidad y duración de la misma. El encéfalo no tolera adecuadamente episodios de hipoglucemia ya que sus mecanismos de compensación se agotan rápida y fácilmente. Cuando ello ocurre, sobreviene el daño neuronal secundario a la activación de cascadas neurotóxicas como la vía del glutamato, radicales libres de oxígeno e inicio de secuencias genéticas que disparan la apoptosis. (Asociación Colombiana de Neurocirugía, 2017)

La hiperglucemia contribuye al daño cerebral por variados mecanismos: aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica (BHE), liberando mediadores inflamatorios, exacerbando la isquemia al inhibir el óxido nítrico

además de causar trombosis capilar. (Asociación Colombiana de Neurocirugía, 2017)

### *Convulsiones*

Son más frecuentes en niños. Aparecen en pacientes con fracturas deprimidas del cráneo, contusiones hemorrágicas, hematomas o signos neurológicos focales. Las convulsiones aumentan el flujo sanguíneo cerebral y el consumo de O<sub>2</sub>. (González, 2017)

### **Evaluación**

Para identificar los problemas potenciales de un paciente con sospecha de lesión cerebral traumática es importante realizar una encuesta rápida de la cinemática del trauma y una evaluación primaria inmediata, siendo de suma importancia la revaloración continua de los signos vitales del paciente.

#### Cinemática

El cráneo presenta gran resistencia a la deformación y distorsión, sin embargo cuando se vence dicha resistencia se producen las fracturas. La gravedad de la lesión está dada por la velocidad con que se produce el impacto y la brusquedad de su interrupción, así pues, ante una aceleración angular o lineal se produce un fenómeno de elongación y ruptura de los vasos sanguíneos. En un traumatismo cerrado por la influencia de la aceleración que desencadenan los fenómenos de cizallamiento, golpe y contragolpe el encéfalo se lesiona más gravemente.

#### Evaluación primaria

El traumatismo craneoencefálico representa una causa importante de morbimortalidad en pacientes jóvenes, principalmente varones y en relación a accidentes automovilísticos. Es pan de cada día en el servicio de urgencias y debido a su morbimortalidad es de suma importancia estar al día en este tema. (Arámburo, 2018)

Para el abordaje del traumatismo craneoencefálico (TCE) en urgencias deberás realizar una exploración neurológica completa, hacer uso constante de la escala de Glasgow para la evaluación del nivel de consciencia del paciente e indicar una TAC de cráneo cuando sea oportuno. (Arámburo, 2018)

### Vía aérea

La prioridad será mantener una vía permeable y constante vital, seguido de una exploración neurológica, para ello hay que tomar en cuenta los siguientes datos de alarma:

#### Tabla 3

Signos de alarma ante una vía aérea comprometida.

- 
- Cefalea persistente generalizada.
  - Náuseas y vómito en dos o más episodios.
  - Irritabilidad o alteración del comportamiento.
  - Cambios en el tamaño pupilar.
  - Déficit neurológico focal.
  - Sospecha de herida craneal penetrante.
  - Intoxicación.
  - Evidencia clínica o radiológica de fractura del cráneo: abierta, con hundimiento, o de la base de cráneo.
  - Fracturas múltiples de huesos largos.
  - Crisis convulsivas después del traumatismo.
  - Disminución de dos o más puntos en la escala Glasgow en mediciones sucesivas.
  - Glasgow menor o igual a 13 en cualquier momento posterior al traumatismo.
  - Hipotensión arterial, es decir, presión arterial sistólica menor de 90 mm Hg.
  - $\text{SatO}_2 \leq 80\%$ . (Arámburo, 2018)
- 

### Respiración

La parada respiratoria e hipoxia transitoria son comunes en la lesión cerebral grave y puede causar lesión cerebral secundaria. Es necesario ventilar el paciente

con 100% de oxígeno hasta obtener las mediciones adecuadas de gases en sangre, y luego hacer los ajustes apropiados a la fracción de oxígeno inspirado (FI<sub>O2</sub>). La oximetría de pulso es un complemento útil, y saturaciones de oxígeno > 98% son deseables. Todo este conjunto de parámetros de ventilación ayudan a mantener una PCO<sub>2</sub> de aproximadamente 35 mm Hg. (ATLS, 2018)

## **Circulación**

En la evaluación primaria del paciente con TCE, una correcta valoración global del gasto cardiaco y estado cardiovascular se puede obtener mediante la observación y verificación del pulso, llenado capilar, color y temperatura del cuerpo.

Se debe mantener la presión arterial sistólica (PAS) a  $\geq 100$  mm Hg para los pacientes de 50 a 69 años o en  $\geq 110$  mm Hg o mayor para los pacientes 15 a 49 años de edad o mayores de 70 años; esto puede reducir la mortalidad y mejorar los resultados. (ATLS, 2018)

De igual forma si hay presencia de hemorragia externa, es fundamental detener y controlar el sangrado mediante presión directa o vendajes compresivos.

## **Discapacidad**

Para determinar el nivel de consciencia del paciente con TCE se debe utilizar la escala de Glasgow. Con ella se evalúa tres parámetros clínicos: la apertura ocular, respuesta motora y la verbal. El puntaje mínimo es de 3 y el máximo de 15. (Arámburo, 2018)

“Es importante reconocer los problemas de confusión en la evaluación de la LCT, incluyendo la presencia de drogas, alcohol / otras sustancias tóxicas, y otras lesiones” (ATLS, 2018).

**Tabla 4**  
*Escala de Coma de Glasgow.*

Respuesta ocular	Respuesta motora	Respuesta verbal	Puntaje por criterio
No hay apertura ocular.	No hay apertura ocular.	Sin respuesta alguna.	1
Apertura a estímulos dolorosos.	Postura de descerebración (extensión).	Sonidos incomprensibles.	2
Apertura a la voz (comandos).	Postura de decorticación (flexión anormal)	Palabras inapropiadas o incoherentes.	3
Apertura espontánea.	Retiro al dolor (flexión normal).	Desorientada, confusa.	4
	Localiza el estímulo doloroso.	Orientada, conversa.	5
		Obedece órdenes.	6

El nivel de consciencia del paciente es el principal factor pronóstico en el traumatismo craneoencefálico. Se considera TCE leve una puntuación de 14 a 15, moderado de 9 a 13 y menor o igual a 8 como TCE grave. [...] Hay que tomar en cuenta que un descenso de 3 o más puntos se correlaciona con riesgo de lesión grave. (Arámburo, 2018)

#### *Paciente de riesgo moderado*

Son aquellos pacientes que presentan disminución transitoria de la consciencia, amnesia postraumática, convulsiones, émesis, hematoma subgaleal importante, cefalea progresiva, se encuentran bajo el efecto de estupefacientes o son menores de dos años de edad. (Arámburo, 2018)

#### *Paciente de alto riesgo*

Son todos aquellos con un nivel de consciencia disminuido, con Glasgow menor a 8 o aquellos en los que observas disminución progresiva del nivel de consciencia,

así como pacientes con focalidad neurológica, traumatismo penetrante o fracturas con hundimiento. (Arámburo, 2018)

### Exposición/ambiente

Se deben identificar todas las lesiones adicionales que puedan poner en riesgo la vida e integridad física del paciente.

Hay que practicar una exploración física completa, buscando signos de traumatismo, realizando una palpación cuidadosa de la cabeza, identificando hematomas del cuero cabelludo, signos de fractura craneal (crepitación, defecto óseo o depresión, edema localizado) y abombamiento de la fontanela en el caso de los niños. (García & López, 2018)

### Evaluación secundaria

Realizar exámenes de serie para detectar el deterioro neurológico tan pronto como sea posible. Una señal temprana bien conocida de la hernia del lóbulo temporal (uncal) es la dilatación de la pupila y la pérdida de la respuesta pupilar a la luz. Un traumatismo directo en el ojo también puede causar la respuesta pupilar anormal y puede hacer de la evaluación los alumnos difíciles. Sin embargo, en el contexto de un traumatismo cerebral, la lesión cerebral se debe considerar en primer lugar. Un examen neurológico completo se lleva a cabo durante la evaluación secundaria. (ATLS, 2018)

## **Lesiones en cuello y cabeza específicas**

### **Lesiones en el cuero cabelludo**

Como ya se mencionó anteriormente en anatomía, el cuero cabelludo es una zona con múltiples tejidos y muy vascularizada, que de darse una pequeña laceración esta puede provocar un sangrado abundante.

Las lesiones más complejas, como avulsión, donde una gran zona del cuero cabelludo se desprende del cráneo, ocasionan shock hipovolémico. Estas lesiones

por lo general afectan a trabajadores de maquinarias. (Asociacion Nacional de Tecnicos en Urgencias Medicas, 2016)

**Figura 7**

*Lesión del cuero cabelludo*



Fuente: (Gandini)

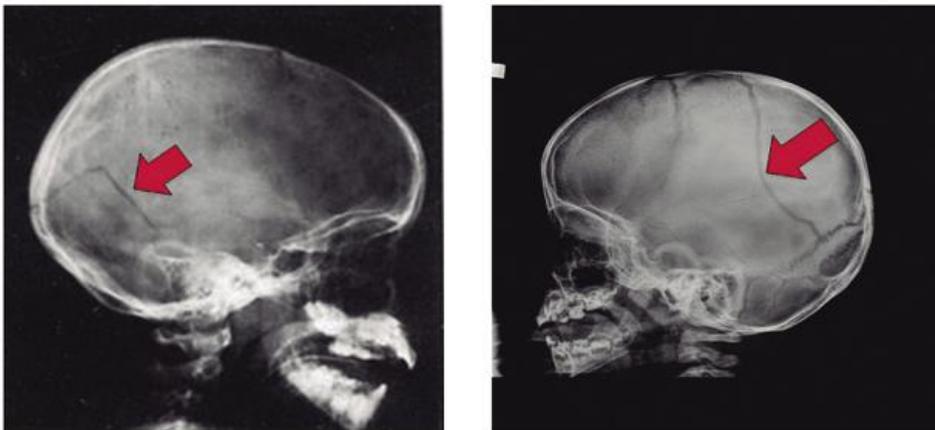
**Fracturas craneales**

Las fracturas craneales se pueden dividir en trauma cerrado y penetrante. Las fracturas lineales por lo general por un trauma cerrado, es decir sin corte en la piel, no incluye esquirlas, depresión y pulverización, representan el 80% de las fracturas de cráneo. Por otro lado tenemos a las fracturas deprimidas causadas por un fuerte impacto se caracteriza porque existe depresión de un fragmento o sección del hueso del cráneo, que a menudo comprime al cerebro y a la dura madre que está debajo. (Biblioteca virtual de salud, 2017)

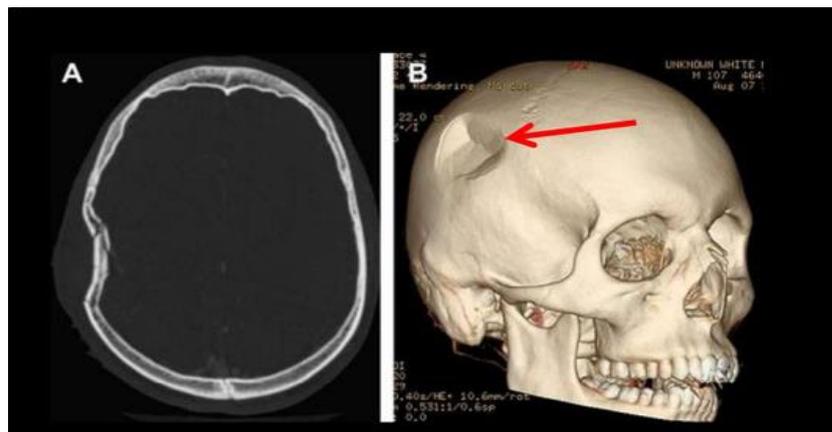
Una fractura de cráneo no deprimida cerrada es de muy poca importancia clínica en sí, pero aumenta el riesgo de un hematoma intracraneal, las fracturas craneales deprimidas requieren una intervención quirúrgica inmediata, mientras que las abiertas suelen deberse a un impacto particularmente fuerte o por un arma de fuego y servir como punto de entrada para una meningitis. Si se rompe la duramadre o el tejido cerebral, el LCR puede fugarse por una fractura abierta. Debido al riesgo de meningitis, estas heridas requieren una evaluación neuroquirúrgica inmediata. (Asociacion Nacional de Tecnicos en Urgencias Medicas, 2016)

Anteriormente se mencionó que las roturas que dejan salir LCR de la cavidad cerebral también pueden permitir que entren a la cavidad aire y bacterias. Una infección de las membranas alrededor del cerebro se llama meningitis y es una peligrosa complicación de la LCT. La mayoría de las infecciones se desarrollan a las pocas semanas del trauma inicial y resultan de fracturas del cráneo o lesiones penetrantes. El tratamiento estándar incluye antibióticos y algunas veces cirugía para remover el tejido infectado. (Consecuencias de una lesión cerebral traumática, 2017)

**Figura 8**  
*Fracturas lineales.*



**Figura 9**  
*Fractura deprimida*



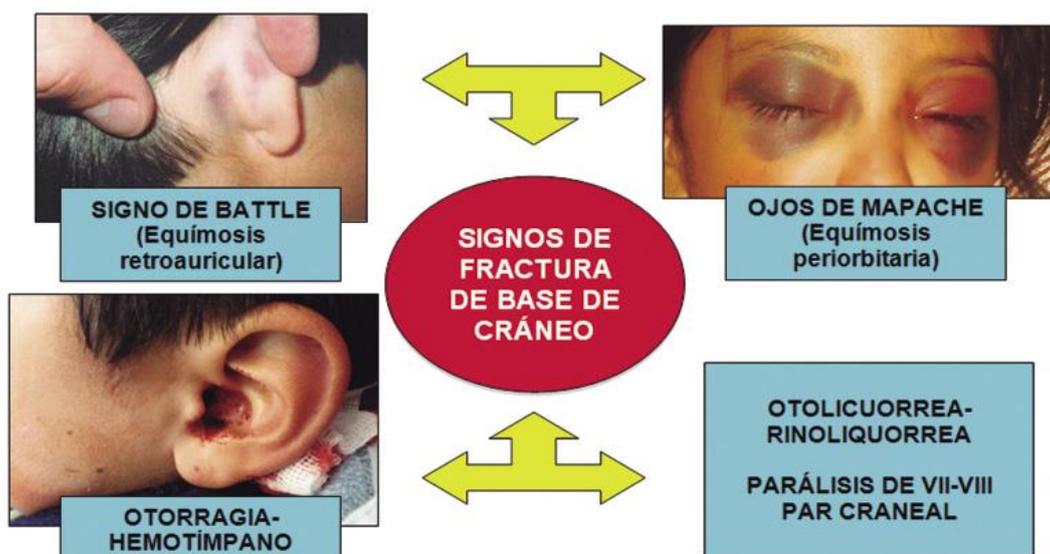
Requieren un traumatismo más severo, dada la arquitectura especialmente resistente de la base del cráneo. Por su estructura anatómica, pueden producirse varios tipos de lesiones:

- Rotura de senos paranasales o peñascos, con rotura de duramadre y salida de LCR: rinorraquia u otorraquia.
- Lesión de pares craneales. Los que con mayor frecuencia se afectan son el VII y VIII por fractura del peñasco.
- Lesiones vasculares (a nivel de carótida). Más raras.

Se puede sospechar fractura de base atendiendo a signos indirectos:

- Hematoma en anteojos.
- Equimosis retromastoidea (signo de Battle).
- Salida de LCR (rinorraquia u otorraquia).
- Salida de masa encefálica por fosas nasales (excepcional). (Traumatismos Craneoencefálicos -TCE)

**Figura 10**  
Signos de fractura en la base del cráneo.



## Lesiones faciales

Las lesiones faciales en el rostro van desde el traumatismo de tejidos blandos de menor importancia a daños graves asociados con compromiso de la vía aérea o de shock hipovolémico. La vía aérea puede verse comprometida por daño estructural o distorsión anatómica resultante del traumatismo, de líquidos o de otros objetos en la propia vía aérea. (Asociación Nacional de Técnicos en Urgencias Médicas, 2016)

### Figura 10

*Lesión facial*



## Traumatismos en el ojo y la órbita

Las fracturas de órbita son roturas que se producen en los huesos que rodean a los ojos.

Existen dos tipos:

- Fracturas del reborde orbitario, que implican la ruptura del borde de la órbita.
- Fracturas tipo Blow-out, que afectan sólo a una pared interna o al piso de la órbita y mantienen un borde sano.

Las fracturas de la órbita son completamente diferentes de las que pueden sufrir una mano o una pierna. La diferencia fundamental es que los huesos que

rodean a los ojos sirven como soporte de las estructuras y músculos que accionan los ojos, pero no tienen movimiento. (Devoto, 2017)

### ***Figura 11***

*Traumatismo en la órbita.*



### *Laceraciones del párpado*

Los traumatismos oculares, representan una causa importante de consulta oftalmológica. Los párpados, como elemento protector del globo, son los primeros en dañarse y de ellos la porción más afectada cuando hay involucro de la vía lagrimal, son los canaliculos, debido a que se vence su resistencia y elasticidad. Este artículo pretende de manera sencilla, mostrar la clasificación de dichas lesiones, y además, orientar al médico de primer contacto de la forma más correcta cómo este tipo de pacientes debe ser explorado, valorado y en algunos casos derivados. Las heridas palpebrales que no involucren el borde libre palpebral, pueden ser suturadas por el médico de primer contacto, las heridas con involucro del borde palpebral y las que comprometan la vía lagrimal deben ser referidas al médico oftalmólogo para ser reparadas y evitar de esta manera la formación de deformidades palpebrales por retracción y además cuando el caso lo amerite restaurar de la vía lagrimal. (Rev Hosp Gral Dr. M Gea González, 2017)

### **Figura 12**

*Avulsión palpebral traumática.*



### **Abrasión corneal**

Una abrasión de la córnea es un rasguño o raspadura de la córnea, la cúpula transparente que cubre todo el iris y la pupila del ojo. La córnea cumple un papel importante en la visión ayudando a enfocar la luz que entra en el ojo. Una abrasión de la córnea puede afectar la visión, si deja una cicatriz en la córnea. (Teens Health, 2017) El manejo prehospitalario para este trastorno consiste en cubrir el ojo con un parche, escudo anteojos de sol para reducir el malestar causado por la sensibilidad a la luz. (Asociación Nacional de Técnicos en Urgencias Médicas, 2016)

### **Figura 13**

*Abrasión de la córnea.*

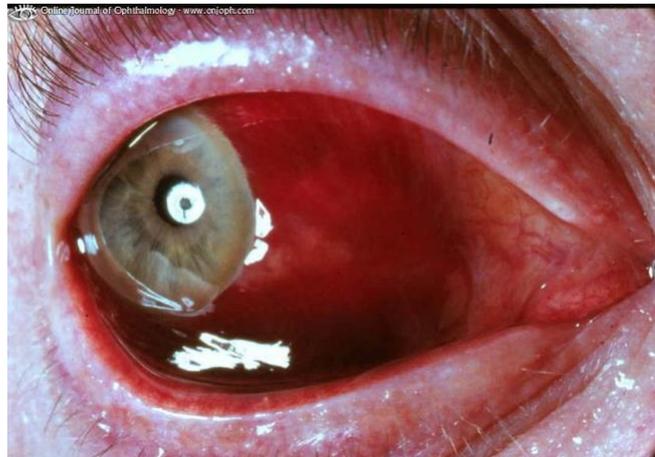


## Hemorragia subconjuntival

Las hemorragias subconjuntivales (hiposfagma) son pequeñas acumulaciones de sangre debajo de la conjuntiva (la membrana que reviste el párpado y cubre la parte anterior del ojo). En ocasiones, se enrojece todo el ojo; en otras ocasiones sólo se ve de color rojo una parte de éste. La sangre procede de los **pequeños vasos sanguíneos situados en la superficie del ojo, no del interior del ojo**. Dado que la sangre no afecta a la córnea (la capa transparente delante del iris y la pupila) ni al interior del ojo, la visión no resulta afectada. (Manual MSD, 2017)

### Figura 14

*Hemorragia subconjuntival*



## Hifema

Se denomina hifema a la presencia de sangre en la cámara anterior del ojo (espacio comprendido entre la córnea y el iris). Puede ser difícil de detectar si existe una pequeña cantidad, pero en la mayoría de los casos puede detectarse con una lámpara de bolsillo. El hifema usualmente indica trauma intraocular severo. (Revista Archivo Médico de Camagüey, 2017)

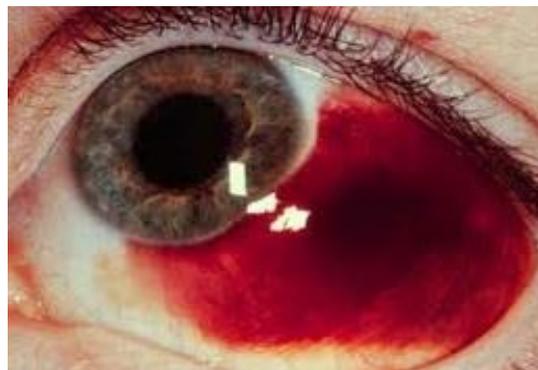
**Figura 15**  
*Hifema.*



***Globo abierto***

Las lesiones con globo abierto se asocian frecuentemente con pérdida del contenido intraocular, incluyendo cristalino e iris. Si son severas también pueden extruirse la retina y las coroides, al momento de la lesión, o en cualquier momento que se aumente la presión sobre el globo dañado. Afectan al tejido por dos mecanismos: directo, por la alteración estructural que ocasionan e indirecto, mediante inflamación, infección o cicatrización, que pueden conducir a la pérdida del globo ocular, aun cuando la lesión inicial no haya sido tan extensa. (Lobos, Curutchet, Rodríguez, & Cabrera, 2017)

**Figura 16**  
*Globo abierto*



## Fracturas nasales

Los huesos de la nariz se fracturan con mayor frecuencia que cualquier otro hueso facial. Cuando se fracturan los huesos nasales, la membrana mucosa que reviste la nariz suele desgarrarse, causando una hemorragia. Con frecuencia, el puente de la nariz se desplaza hacia un lado. A veces el cartílago del tabique nasal (el tejido gomoso que divide la cavidad nasal en dos) puede ser empujado a un lado. Si la sangre se acumula debajo de la membrana que reviste el cartílago del tabique nasal (hematoma septal), puede producirse la muerte del cartílago. El cartílago muerto puede desintegrarse, haciendo que el puente de la nariz se hunda en la zona central (deformidad en silla de montar). (Manual MSD, 2017)

## Fracturas del tercio medio facial

*Fractura de Le Fort I.* - Es aquella en la que el trazo de fractura discurre desde la escotadura piriforme, sigue por encima de los ápices dentarios, a través de la pared anterior del seno maxilar, llega a la tuberosidad y con bastante frecuencia al tercio inferior de las apófisis pterigoides. Su mecanismo de producción suele ser un trauma completamente horizontal sobre el labio superior. En este tipo de fractura hallamos alteraciones contusivas en las partes blandas del labio superior. Existirá una maloclusión dentaria. Se puede apreciar una equimosis en herradura en el fondo del vestíbulo superior y en el velo del paladar. A la exploración manual se puede constatar la movilidad del maxilar superior así como un dolor muy selectivo presionando con el pulpejo del dedo en la apófisis pterigoides.

*Fractura de Le Fort II o fractura piramidal.* - Es producida por un trauma oblicuo de arriba a abajo y de delante a atrás. El trayecto de fractura comprende los huesos nasales en su parte media, la apófisis ascendente del maxilar, ocasionalmente el reborde infraorbitario, la apófisis piramidal en su articulación con el malar, la tuberosidad y el tercio medio de las apófisis pterigoides. Hacia dentro afecta a la pared lateral de las fosas nasales, aproximadamente entre el cornete medio y el inferior, el vómer y la lámina perpendicular del etmoides.

*Fractura de Le Fort III o disyunción craneofacial completa.* - Es producida por un trauma frontal de alta energía y generalmente de una superficie grande. Las líneas de fractura discurren por la sutura frontonasal y frontomaxilar sobre el unguis y la pared medial de la órbita rodeando el agujero óptico hasta la porción posterior de la fisura orbitaria superior. En este punto la línea de fractura se divide en dos. Una línea sigue por la fosa pterigopalatina hasta la base de la apófisis pterigoides; la otra parte del extremo anterior de la hendidura esfenomaxilar hasta dividir el reborde lateral de la órbita al nivel de la sutura cigomáticofrontal. La disyunción craneofacial se completa con la fractura del arco cigomático y la pared lateral de las fosas nasales, el vómer, la lámina vertical del etmoides y con cierta frecuencia la lámina cribosa de este mismo hueso. (Pendás, 2017)

### **Fracturas mandibulares**

Las fracturas mandibulares son las más frecuentes en traumatología facial tras las fracturas nasales, siendo motivo de numerosas consultas en los Servicios de Urgencias. Su etiología viene determinada por impactos en el tercio inferior de la cara siendo los más frecuentes los accidentes de tráfico, si bien las agresiones, caídas, accidentes domésticos, armas de fuego, explosiones o la práctica de deportes de alto riesgo, son otras causas de menor frecuencia. El agente puede ocasionar la fractura por mecanismo directo (produciéndose la fractura en el lugar del traumatismo) o indirecto (muy frecuente la fractura condílea en fuertes traumatismos sinfisarios). Los niños presentan una menor incidencia de este tipo de fracturas debido principalmente a que poseen una mayor elasticidad ósea. Las fracturas cuya línea sigue una trayectoria anteroinferior, es decir, hacia abajo y adelante se consideran fracturas horizontales favorables, porque la fractura tiende a la estabilidad por acción de la musculatura anterior y posterior (músculo masetero y pterigoideo interno). En las fracturas verticales desfavorables la línea transcurre desde atrás hacia delante y hacia dentro. (Sánchez, Calatayud, & Álvarez, 2017)

**Figura 17**  
*Fracturas mandibulares.*



### **Lesiones laríngeas**

La laringe tiene tres funciones importantes: protección de la vía respiratoria, regulación de la respiración y fonación. La lesión de la laringe, resultado de traumatismo, por tanto, puede ser devastadora. Por fortuna, el traumatismo laríngeo es infrecuente y ocurre sólo en un pequeño porcentaje de víctimas de traumatismos. Se han creado protocolos estandarizados para ayudar a guiar la valoración y la identificación precisas de lesiones que requieren una intervención quirúrgica. El diagnóstico y el tratamiento tempranos son críticos para prevenir sus consecuencias, que incluyen la muerte. (Access - Medicina, 2017)

### **Lesiones de los vasos sanguíneos**

Un traumatismo cervical es una lesión en la región de la columna cervical por una fuerte y repentina flexión y extensión de la cabeza. En un traumatismo cervical suelen dañarse solamente tejidos musculares y conjuntivos, aunque puede ir acompañada de lesiones de articulaciones y fracturas óseas. (Onmeda, 2017)

El término **traumatismo cervical** se emplea para el movimiento de la cabeza en un accidente y no para un cuadro de enfermedad determinado. Accidentes de coches o lesiones deportivas suelen ser las causas típicas, que pueden llevar a que en poco tiempo la columna cervical se flexione y a continuación se sobre estire. Puede tener diferentes consecuencias.

Tras este traumatismo suele venir un dolor lateral de la columna cervical y un agarrotamiento en la nuca y la musculatura del cuello. Los ligamentos de la vértebra pueden, en los peores casos desgarrarse. Los movimientos cervicales, solo en raras ocasiones dañan los discos intervertebrales. Otra complicación es cuando los vasos sanguíneos se rompen y sangran en el tejido. (Onmeda, 2017)

## Lesiones cerebrales

### *Conmoción cerebral*

Conmoción cerebral es una lesión traumática del cerebro (LTC) que puede producir un dolor de cabeza intenso, alteración en los niveles de lucidez mental o pérdida del conocimiento.

Temporalmente interfiere con la forma como trabaja el cerebro y puede afectar la memoria, la capacidad de discernimiento, los reflejos, el habla, el equilibrio, la coordinación y los patrones de sueño.

Los síntomas de una conmoción cerebral pueden ir de leves a graves y pueden abarcar:

- Alteración del nivel de conciencia (somnolencia, difícil de despertar o cambios similares).
- Confusión, sentirse ausente o no pensar con claridad.
- Dolor de cabeza.
- Pérdida del conocimiento.
- Pérdida de la memoria (amnesia) de eventos antes de la lesión o inmediatamente después.
- Náuseas y vómitos.
- Ver luces centelleantes.
- Sensación de haber perdido el tiempo. (Clínica DAM, 2018)

Una conmoción cerebral puede darse cuando la cabeza golpea un objeto o un objeto en movimiento golpeó contra la cabeza. De igual forma puede resultar de una caída, actividades deportivas y accidentes automovilísticos. El movimiento significativo del cerebro (llamado discordante) en cualquier dirección puede

provocar pérdida de la lucidez mental (quedar inconsciente). El tiempo que la persona permanezca inconsciente puede ser un indicio de la gravedad de la conmoción cerebral. (Clínica DAM, 2018)

Es posible que la persona con conmoción cerebral haya quedado inconsciente, pero esto no sucede en todos los casos. De hecho, estar inconsciente por un lapso de tiempo breve, no significa que la conmoción cerebral sea más o menos seria que la de una persona que no quedó inconsciente.

Los síntomas de una conmoción cerebral no siempre aparecen repentinamente, sino que pueden iniciarse entre 24 y 72 horas después de la lesión. Por lo general, los niños más pequeños tienen los mismos síntomas físicos que los niños mayores o los adultos, pero los síntomas cognitivos y emocionales (como estar irritable o frustrado) pueden aparecer más tarde, ser más difíciles de detectar, y durar más tiempo. En el caso de los adolescentes es muy común que haya problemas relacionados con el sueño. ( Elana Pearl Ben-Joseph, MD)

### ***Hematoma intracraneal***

Un hematoma intracraneal es una acumulación de sangre dentro del cráneo, causada, con mayor frecuencia, por una rotura de un vaso sanguíneo en el cerebro o por un traumatismo, como un accidente automovilístico o una caída. La acumulación de sangre puede encontrarse dentro del tejido cerebral o debajo del cráneo, y ejerce presión contra el cerebro.

Aunque algunas lesiones en la cabeza —como una que provoca solo un breve lapso de pérdida del conocimiento (conmoción) — pueden ser leves, un hematoma intracraneal puede poner en riesgo la vida. Generalmente, requiere tratamiento de inmediato que suele ser una cirugía para extraer la sangre. (Mayo Clinic)

### **Hematoma epidural**

Es un sangrado entre la parte interior del cráneo y la cubierta externa del cerebro (denominada "duramadre"). Un HE a menudo es causado por una fractura en el cráneo durante la infancia o la adolescencia. Este tipo de sangrado es más común en las personas jóvenes, ya que la membrana que cubre el cerebro no

está tan firmemente adherida al cráneo como lo está en personas de mayor edad y en niños menores de 2 años. (A.D.A.M enciclopedia multimedia, 2017)

Un HE también se puede presentar cuando hay ruptura de un vaso sanguíneo, generalmente una arteria. El vaso sanguíneo sangra en el espacio que queda entre la duramadre y el cráneo.

Los vasos afectados con frecuencia se rompen por fracturas craneales. En la mayoría de los casos, estas fracturas son el resultado de un traumatismo craneal grave, como los causados por accidentes de motocicleta o automóvil. (A.D.A.M enciclopedia multimedia, 2017)

Un sangrado rápido causa una acumulación de sangre (hematoma) que presiona el cerebro. La presión dentro de la cabeza (presión intracraneal PI) aumenta rápidamente. Esta presión puede ocasionar una lesión cerebral adicional. (A.D.A.M enciclopedia multimedia, 2017)

### ***Hematoma subdural***

Un hematoma subdural es una condición que se desarrolla cuando la sangre se acumula bajo la duramadre (cobertura protectora del cerebro). La duramadre expande y comprime el cerebro. La compresión puede conducir a dificultades médicas serias incluyendo convulsiones, coma y la muerte.

Causas de un hematoma subdural:

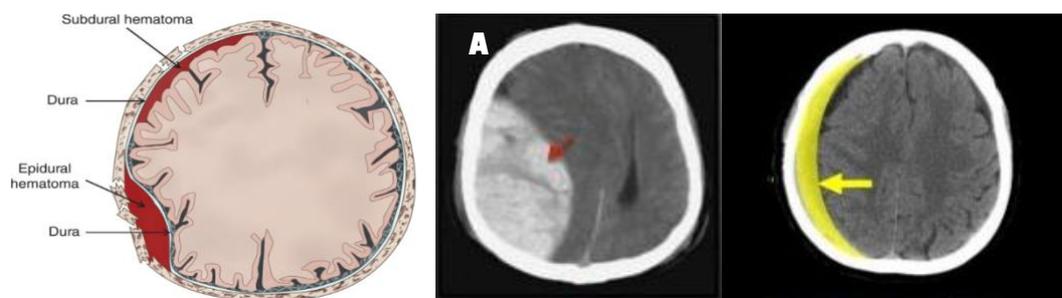
- Una lesión cerebral seria.
- Medicamentos anticoagulantes, tales como los adelgazantes de sangre.
- El envejecimiento provoca que el cerebro se reduzca y jale a la duramadre, estirando los vasos sanguíneos y haciéndolos más propensos a desgarrarse.
- Condiciones médicas, como el cáncer, enfermedad del hígado y debilitamiento de los vasos sanguíneos.

Síntomas de un hematoma subdural:

- Debilidad.
- Disminución de la conciencia.
- Dificultad para hablar o hacerlo incoherentemente.
- Desmayos o pérdida del conocimiento.
- Náuseas y vómito.
- Dolor de cabeza.
- Rigidez en el cuello.
- Convulsiones. (Allina Health, 2017)

**Figura 18**

*Hematoma epidural. B. Hematoma subdural.*



## Contusiones cerebrales

Aunque el cerebro se encuentra protegido por los huesos del cráneo, tenemos que mencionar que éste es de naturaleza sensible e irascible a diversos tipos de daños y dolores tales como la contusión cerebral, conmoción cerebral u otras enfermedades raras del cerebro. (Contusión cerebral, 2017)

La contusión cerebral o traumatismo cerebral, es aquella lesión que puede presentarse el mismo día o días posteriores de ocurrido el impacto en la cabeza el cual genera que el cerebro se deslice dentro de la zona craneal. Éste puede ser ocasionado por factores como el choque entre automóviles, por tropiezos con obstáculos u objetos, entre otros. (Contusión cerebral, 2017)

Los síntomas de una contusión cerebral pueden manifestarse después del impacto en la cabeza o aparecer de manera inmediata en el individuo dependiendo de la gravedad del golpe. Sin embargo, es importante reconocer los indicios de esta lesión para así poder actuar sobre ella.

Una persona al tener una contusión cerebral puede presentar síntomas como el dolor de cabeza, náuseas, pérdida de conocimiento que puede ser a corto plazo o a largo plazo, aumento de la presión en las arterias, amnesia momentánea o definitiva, déficit de atención, visión borrosa, sensibilidad a la luz o a los sonidos, aturdimiento total o parcial, vómitos, tristeza, dificultad para poder dormir, sensación de cansancio o fatiga, dificultad para poder coordinar los movimientos del cuerpo y la capacidad de oler y oír también resulta afectada. (Contusión cerebral, 2017)

**Figura 19**  
*Contusiones cerebrales.*



### ***Hemorragia subaracnoidea***

La hemorragia subaracnoidea es el sangrado en el espacio entre el cerebro y la membrana que lo rodea (espacio subaracnoideo). El principal síntoma es un dolor de cabeza intenso y repentino. A veces, el dolor de cabeza se relaciona con náuseas, vómitos y una breve pérdida del conocimiento. (Mayo Clinic, 2017)

El sangrado generalmente se produce por la rotura de una protuberancia anormal en uno de los vasos sanguíneos del cerebro (aneurisma). A veces, un enredo anormal de vasos sanguíneos en el cerebro (malformación arteriovenosa), un traumatismo u otros problemas de los vasos sanguíneos o de salud pueden provocar el sangrado. (Mayo Clinic, 2017)

Si no se trata, una hemorragia subaracnoidea puede provocar lesiones del cerebro permanentes o la muerte. (Mayo Clinic, 2017)

El síntoma de aparición más frecuente es el dolor de cabeza, que destaca por su intensidad; definido en muchas ocasiones como “el más intenso que jamás he sufrido”. A menudo el dolor predomina a nivel de la nuca. Suele acompañarse de náuseas y vómitos. El inicio puede ser también como un síncope, con o sin recuperación posterior. Otros síntomas son crisis epilépticas, déficits neurológicos tales como falta de movilidad de un lado del cuerpo, disminución de conciencia llegando al coma, etc. El pronóstico está directamente relacionado con el estado inicial del paciente; pero pronóstico para los que ingresan en estado más grave. (SENEC, 2017)

La causa más frecuente es la ruptura de un vaso sanguíneo intracraneal anómalo, fundamentalmente de un aneurisma (una dilatación anormal a modo de saco de una arteria cerebral cuya pared está debilitada y puede romperse ante un aumento de la presión arterial).

## **Figura 20**

### *Hemorragia subaracnoidea*



La hemorragia subaracnoidea debida a aneurisma tiene una elevada mortalidad, falleciendo alrededor del 30% de los pacientes, un tercio de ellos antes de llegar al hospital. Alrededor de la mitad de los que sobreviven puede quedar con algún tipo de secuela. En un grupo de pacientes no se encuentra una causa de sangrado, atribuyéndose su origen a la ruptura de pequeños vasos tras un aumento brusco de la tensión arterial. Estas hemorragias tienen un carácter más benigno y mejor pronóstico, siendo su mortalidad y complicaciones muchos menores. (SENEC, 2017)

### ***Lesión craneal penetrante***

Este tipo de lesión traumática se produce cuando un objeto penetra en el cráneo y daña el cerebro. Esto puede dañar una parte del cerebro. También pueden producirse daños en un área extensa del cerebro. Se trata de una lesión grave y potencialmente mortal. Requiere atención médica de urgencia.

Las lesiones cerebrales penetrantes pueden ser ocasionadas por cualquier objeto o fuerza externa, como:

- Una caída (esto puede ocasionar una fractura de cráneo, y esa porción del hueso podría penetrar en el cerebro).
- Accidente en vehículo motorizado.
- Herida de bala en la cabeza.
- Herida de puñal en la cabeza.
- Lesión deportiva.
- Maltrato (recibir un golpe en la cabeza con un objeto). (Rebecca J. Stahl, 2017)

## **Figura 21**

*Presencia del arma blanca aún insertada dentro del cráneo del paciente*



## **Manejo**

Las bases conceptuales del manejo del trauma cerebral se asientan sobre varios asertos: rapidez de tratamiento, evitar daños secundarios y hospital adecuado. (Acedo & García, 2017)

## **Vía aérea**

La presencia de un TCE grave o una situación de coma definida como una puntuación en la escala de Glasgow de 8 puntos o menor es indicación de establecimiento de una vía aérea definitiva. (Acedo & García, 2017)

En el manejo de la vía aérea lo más recomendable es recurrir a las maniobras manuales como la tracción mandibular o elevación del mentón y a los dispositivos básicos como la bolsa mascarilla con las cánulas orofaríngeas o nasofaríngeas, ya que son medidas no tan invasivas para el paciente con LCT.

De ser necesario el uso de dispositivos más complejos se debe tomar en cuenta la habilidad del proveedor de atención prehospitalaria y la duración del transporte,

esto con la finalidad de evitar complicaciones por mala práctica al intubar, tales como la hipoxia, hipercapnia, hipocapnia e hipotensión. De esta manera:

La intubación en secuencia rápida (la administración simultánea de un agente de inducción + un bloqueador neuromuscular despolarizante o no-despolarizante para inducir inconsciencia flácida) es probablemente tanto la forma correcta como la forma en que se puede causar los efectos antes mencionados si no se realiza correctamente. (Flores, 2017)

O dicho en términos más simples “la maniobra de intubación es de muy baja morbilidad en manos expertas, mientras que el retraso en su implementación puede traer consecuencias irreversibles” (Asociación Colombiana de Neurocirugía, 2017).

Por otro lado, se considera que: “Es menos agresivo intubar y retirar precozmente el tubo endotraqueal si no es necesario en algunos pacientes, que someter a un LCT grave a los riesgos de elevación de la PIC, hipoxemia, entre otros, por no intubarle” (Acedo & García, 2017).

En el caso de que sea necesario intubar al paciente, recordar la máxima de que “toda LCT presenta, hasta que se demuestre lo contrario, una lesión cervical” (Acedo & García, 2017), por lo que hay que mantener en todo momento la alineación e inmovilización cervical.

Se debe tomar en cuenta los casos en los que se debe proceder a la intubación, tal y como lo menciona Miguel Ángel Pazmiño (2017) en su investigación de trauma cerebral:

Se realizará intubación cuando exista peligro de aspiración a la vía aérea por disminución del nivel de conciencia (habitualmente puntuación en la ECG menor de 8), en traumas maxilofaciales severos y en los casos en que haya necesidad de relajación para evaluar o manejar al enfermo. Se deberá considerar que la intubación del paciente conlleva su sedación y la pérdida de la posibilidad de seguimiento de su situación clínica. (Pazmiño, 2017)

En el caso de pacientes con fracturas faciales y de laringe “si fuera necesario, se aspirarán las secreciones de la vía aérea superior con una sonda rígida de Yankauer” (Acedo & García, 2017)

## Respiración

De acuerdo al PHTLS todos los pacientes con sospecha de LCT deben recibir oxígeno suplementario y recomienda en gran medida el uso de oximetría de pulso puesto que de acuerdo a los estudios de Pazmiño (2017):

El 50% de los pacientes con respiración espontánea presentan hipoxia y el 40% del total de pacientes acaban desarrollando un proceso neumónico. La hipoxia debe ser corregida lo antes posible ya que se relaciona con un incremento de la mortalidad, sobre todo cuando se asocia a hipotensión arterial. (Pazmiño, 2017)

En pacientes con traumatismo cerebral grave es de suma importancia mantener los niveles de dióxido de carbono normales, puesto que, el aumento de los niveles de CO<sub>2</sub> ocasiona la vasodilatación cerebral, y la disminución de los niveles de CO<sub>2</sub> provoca la vasoconstricción cerebral agravando así la isquemia cerebral. (Asociación Colombiana de Neurocirugía, 2017)

El procedimiento a seguir en pacientes intubados será la administración de oxígeno al 100% y valoración de la oxigenación mediante la oximetría de pulso, manteniendo una SpO<sub>2</sub> ≥ 95%. Se debe vigilar la frecuencia respiratoria y el esfuerzo respiratorio ya que la apnea y la hipoventilación son frecuentes en paciente con LCT grave, en especial en los niños. (Acedo & García, 2017)

Los pacientes sin signos de herniación cerebral se ventilarán con una frecuencia respiratoria normal para su edad: lactantes 25 respiraciones por minuto (rpm), niños 20 rpm y adolescentes 10 rpm. (Acedo & García, 2017)

La hiperventilación controlada se puede considerar en pacientes con signos de herniación, lo cual incluye anisocoria, pupilas dilatadas y no reactivas, postura extensora y un deterioro neurológico con caída de ECG de más de dos puntos. Solo en esta situación la frecuencia respiratoria puede llevarse en adultos hasta 20 respiraciones por minuto (rpm), en niños hasta 30 respiraciones por minutos y en lactantes hasta 35 respiraciones por minuto.

## Circulación

Es importante recordar que la perfusión cerebral se está manteniendo gracias al aumento en la presión sanguínea. Si se pierde la presión sanguínea, automáticamente se pierde la perfusión cerebral. (Flores, 2017)

Las guías más recientes de la Brain Trauma Foundation recomiendan un mínimo de presión sistólica de 110 mmHg en pacientes entre 15 y 49 años de edad (o más de 70), al menos 100 mmHg para pacientes entre 50 y 69 años de edad. Esta es una nueva recomendación diferente a lo que antes se recomendaba de mínimo 90 mmHg. (Flores, 2017)

Por lo tanto, es importante controlar todo sangrado de forma rápida. Un paciente con trauma en la cabeza y signos de shock, está sangrando por *otro* lugar que no es la cabeza (hasta que se demuestre lo contrario). Aunque un sangrado del cuero cabelludo puede ser, en algunos casos, significativo, los sangrados intracraneales no producen shock hipovolémico. Por ende, es importante buscar otros posibles sangrados activos tales como el torso, pelvis, y/o múltiples huesos largos. (Flores, 2017)

La hipotensión se asocia con un aumento de la mortalidad y morbilidad, por lo que es fundamental tratar precozmente los signos de hipovolemia. (Acedo & García, 2017)

Mientras se controla manualmente cualquier sangrado externo, es imprescindible la canalización de dos vías venosas periféricas de grueso calibre para perfundir líquidos, evitando las soluciones hipotónicas. Se aconsejan soluciones de ClNa a concentraciones de 0,9% o superiores (Ringer o fisiológico); también se pueden administrar soluciones hiperosmóticas y coloides. El objetivo es alcanzar una PAM > 70 mmHg. (Pazmiño, 2017)

## **Discapacidad**

La alteración en el estado de consciencia es el signo más temprano de aumento en la presión intracraneal. Es por esta razón que el PHTLS recomienda el monitoreo continuo del nivel de consciencia para detectar los signos iniciales de deterioro. (Flores, 2017)

Para tratar las convulsiones prolongadas o múltiples crisis perjudiciales para el paciente, se recomienda que “las dosis utilizadas sean las siguientes: Fentanyl al 1 µg/Kg, midazolam al 0.1mg/Kg y succinilcolina a 1 mg/Kg” (Asociación Colombiana de Neurocirugía, 2017).

En este punto se debe inmovilizar la columna cervical y tomar precauciones en cuanto a la aplicación de un collarín cervical en un paciente con LCT.

## **Transportación**

Los pacientes con LCT moderado y grave deben ser trasladados directamente a un centro de traumatismo que cuente con todos los implementos necesarios para atender este tipo de urgencias.

El paciente debe tener bien inmovilizado el cuello con collarín de apoyo mentoniano e inmovilizadores laterales, por el riesgo de lesión cervical. Se debe mantener la cabeza en posición neutra y ligeramente elevada (30°), al igual que monitorizar la frecuencia cardiaca, tensión arterial, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno mediante el oxímetro de pulso y PCO<sub>2</sub> espirada por capnografía. También es necesario mantener todas las medidas de estabilización respiratoria (con especial cuidado en la fijación y posición correcta del tubo endotraqueal de los pacientes intubados) y hemodinámica, analgesia y sedación adecuadas, realizando una reevaluación constante de la situación clínica del paciente. (Acedo & García, 2017)

## **Transportación prolongada**

En el caso de un transporte prolongado el proveedor de atención prehospitalaria debe controlar la vía aérea, las ventilaciones, el pulso, la tensión

arterial y la puntuación de ECG, así como mantener un nivel adecuado de SpO2 y revisar las pupilas. Para evitar el desarrollo de úlceras en el paciente en transportes de mayor duración, se debe optar por colocarlo en una camilla acolchada larga. También es importante controlar la hemorragia externa, lesiones asociadas y administrar líquidos cristaloides en presencia de shock. En pacientes hipoglucémicos es importante administrar una solución de dextrosa al 50% por vía intravenosa hasta restablecer los niveles normales de glucosa.

En cuanto al manejo oportuno de la PCI, se puede recurrir a la sedación, parálisis química, osmotherapia e hiperventilación controlada. “Los valores normales establecidos para la PIC están entre 3-15 mm Hg o 70-150 cm de agua” (Pazmiño, 2017).

En pacientes que presentan una pupila dilatada, hemiparesia o disminución de la ECG, se pueden usar tanto el manitol como la solución salina hipertónica, ya que reducen la PCI elevada. Es importante tomar en cuenta no usar manitol en pacientes con hipotensión. (ATLS, 2018)

## **Muerte cerebral y donación de órganos**

La muerte encefálica (ME) es una condición determinada por el cese completo e irreversible de las funciones cerebrales. El mantenimiento de estas funciones vitales crea una oportunidad para la donación de órganos. (Bonetto G, Taffarel P, Gamerman M, 2018, p. 54)

Las consecuencias fisiopatológicas típicas de la muerte cerebral incluyen disfunción cardiovascular (hipotensión y arritmias), pulmonar (edema pulmonar, lesiones pulmonares asociadas al respirador), endocrina (diabetes insípida, hiperglucemia), de la termorregulación (poiquiloterma), renal (daño renal agudo), electrolítica (hipernatremia, hiperpotasemia e hipotasemia), hematológica (coagulación intravascular diseminada) y sistémica (reacción inflamatoria sistémica). (Aristizábal AM, 2017)

La mayoría de los expertos coinciden en que el diagnóstico de muerte cerebral requiere el cumplimiento de estos criterios:

- Puntuación igual a 3 en la ECG.
- Pupilas no reactivas.
- Ausencia de reflejos del tronco cerebral.
- Esfuerzo respiratorio espontáneo nulo en las pruebas formales de apnea.
- Ausencia de factores de confusión tales como el alcohol o intoxicación por drogas o hipotermia.

Los estudios auxiliares que pueden utilizarse para confirmar el diagnóstico de muerte cerebral incluyen:

- Electroencefalografía: Sin actividad.
- Estudios CBF.
- Angiografía cerebral. (ATLS, 2018)

Por tanto, el inicio temprano de las acciones de mantenimiento facilita el control hemodinámico y la restauración de la función de los órganos que se van a trasplantar, lo cual permite, en teoría, la planificación de la extracción de los órganos en el momento más oportuno. No obstante, el retrasar su obtención puede conducir a una mayor inflamación sistémica y a un aumento del riesgo de futuro deterioro clínico y paro cardíaco. (Aristizábal AM, 2017)

## Referencias

Elana Pearl Ben-Joseph, MD. (n.d.). *Kids Health - From Nemours*. Retrieved Junio 03, 2018, from <https://kidshealth.org/es/parents/concussions-esp.html>

(RSNA), Radiological Society of North America. (2017, Junio 23). *Lesiones de la cabeza*. Retrieved from <https://www.radiologyinfo.org/sp/pdf/headInjury.pdf>

(UAM), U. A. (2017, Abril 25). *Anatomía del craneo, generalidades , Apuntes de Anatomía*. Retrieved MAYO 20, 2018, from <https://lalitotowers.wordpress.com/anatomia-del-craneo/>

(2017). Retrieved Junio 03, 2018, from Consecuencias de una lesión cerebral traumática: <http://www.tbirecoverycenter.org/sconsequences.htm>

- A.D.A.M enciclopedia multimedia.* (2017). Retrieved Junio 03, 2018, from <http://createhealth.adam.com/content.aspx?productId=118&pid=5&gid=001412>
- Access - Medicina.* (2017). Retrieved Junio 03, 2018, from Access - Medicina: <https://accessmedicina.mhmedical.com/Content.aspx?bookid=1490&sectionid=98765933>
- Acedo, M. M., & García, M. E. (2017). *Traumatismo craneoencefálico.* Retrieved from <http://www.medynet.com/usuarios/jraguilar/TCE%20revision.pdf>
- Agencia Latina de Noticias de Medicina y Salud Pública. (2017, Noviembre 17). *LESIONES CEREBRALES TRAUMÁTICA, UN RETO PARA LOS PAÍSES EN DESARROLLO.* Retrieved from <http://www.medicinaysaludpublica.com/lesiones-cerebrales-traumaticas-un-reto-para-los-paises-en-desarrollo/>
- Allina Health.* (2017). Retrieved Junio 03, 2018, from [https://www.allinahealth.org/mdex\\_sp/sd7276g.htm](https://www.allinahealth.org/mdex_sp/sd7276g.htm)
- Arámburo, C. (2018). *Traumatismo Craneoencefálico: Abordaje Inicial En Urgencias.* Retrieved from <https://sapiensmedicus.org/traumatismo-craneoencefalico/#cervical>
- Aristizábal AM, C. Y. (2017). Asociación Colombiana de Neurocirugía. (2017). *Neurociencias Colombia.* Retrieved from <http://www.acncx.org/images/revistas/pdf/Enero-2017.pdf>
- Asociacion Nacional de Tecnicos en Urgencias Medicas. (2016). Lesiones en cabeza y cuello especificas. In *PHTLS* (p. 273). Estados Unidos.
- ATLS. (2018).
- Bárcena, A., Rodríguez, C., Rivero, B., Cañízal, J., & Mestre, C. (2017). REVISION DEL TRAUMATISMO CRANEOCEFALICO.
- Biblioteca virtual de salud. (2017). *Descriptor en ciencias de la salud.* Retrieved Junio 03, 2018, from Descriptor en ciencias de la salud: [http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/?IsisScript=../cgi-bin/decserver/decserver.xis&task=exact\\_term&previous\\_page=homepag e&interface\\_language=e&search\\_language=e&search\\_exp=Fractura%20Cr aneal%20Deprimida](http://decs.bvs.br/cgi-bin/wxis1660.exe/decserver/?IsisScript=../cgi-bin/decserver/decserver.xis&task=exact_term&previous_page=homepag e&interface_language=e&search_language=e&search_exp=Fractura%20Cr aneal%20Deprimida)
- Cáceres, F. (2016).

- Clínica DAM. (2018). Retrieved Junio 03, 2018, from <https://www.clinicadam.com/salud/5/000799.html>
- Clínica DAM. (2018, Enero 28). *HERNIA CEREBRAL*. Retrieved from <https://www.clinicadam.com/salud/5/001421.html>
- Contusión cerebral*. (2017). Retrieved Junio 03, 2018, from Contusion cerebral: <http://superatuenfermedad.com/c-enfermedades-del-cerebro/contusion-cerebral/>
- CÓRDOVA MARTINEZ A., P. F. (2017). HIPOXIA. *MEDICINA CLÍNICA*.
- Depto. de Anatomía, E. d. (n.d.). Retrieved MAYO 20, 2018, from <http://publicacionesmedicina.uc.cl/Anatomia/Cursoenlinea/down/Nervios.pdf>
- Devoto, D. M. (2017). *Fracturas de orbita*. Retrieved Junio 03, 2018, from <http://martindevoto.com/cirugia-reconstructiva/fracturas-de-la-orbita/>
- Flores, G. (2017). Retrieved from <http://www.ecctrainings.com/trauma-la-cabeza-presion-perfucion-cerebral-la-lesion-cerebral-traumatica/>
- Flujo sanguíneo cerebral*. (2017). Retrieved from [https://es.wikipedia.org/wiki/Flujo\\_sangu%C3%ADneo\\_cerebral](https://es.wikipedia.org/wiki/Flujo_sangu%C3%ADneo_cerebral)
- FUENTES, D. (2017, marzo 22). Retrieved MAYO 20, 2018, from <https://prezi.com/ckqcqadps0fm/cerebro-cerebelo-y-medula-espinal/>
- Gandini, L. J. (n.d.). Retrieved from <http://www.reeme.arizona.edu/materials/Tejidos%20Blandos--Trauma.pdf>
- García. (2017).
- García. (2018, Marzo 05). Retrieved MAYO 20, 2018, from <http://www.academia.cat/files/425-13363-DOCUMENT/Garcia405.03.2018.pdf>
- García, J. R., & López, C. I. (2018). Retrieved from [https://www.aepap.org/sites/default/files/235-246\\_traumatismo\\_craneal.pdf](https://www.aepap.org/sites/default/files/235-246_traumatismo_craneal.pdf)
- González, I. O. (2017). *TRAUMATISMO CRANEENCÉFALICO LEVE EN PACIENTES ANCIANOS ANTICOAGULADOS*. Retrieved from [http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3839/0812\\_Osorio.pdf?sequence=1](http://dspace.unia.es/bitstream/handle/10334/3839/0812_Osorio.pdf?sequence=1)

- Limmer, D., & O'Keefe, M. F. (2017). *URGENCIAS PREHOSPITALARIAS. EL MANUAL MODERNO*, S.A. DE C. V.
- Lobos, S., Curutchet, M., Rodríguez, F., & Cabrera. (2017). *Ocular Open-Globe Injuries. Dealing with this*. Retrieved Junio 03, 2018, from Ocular Open-Globe Injuries. Dealing with this: <http://sociedadcanariadeoftalmologia.com/wp-content/revista/revista-25/25sco03.pdf>
- López, E. A., Aznárez, S. B., & Fernández, M. C. (n.d.). *Actualizaciones en el manejo del traumatismo*.
- Maier. (2017). *¿Cuál es la fórmula para calcular la presión arterial?* Retrieved from [https://muyfitness.com/cual-es-la-formula-para-calcular-la-presion-arterial\\_13120521/](https://muyfitness.com/cual-es-la-formula-para-calcular-la-presion-arterial_13120521/)
- Maier, J. M. (2017, JULIO 18). Retrieved MAYO 20, 2018, from [https://muyfitness.com/cual-es-la-formula-para-calcular-la-presion-arterial\\_13120521/](https://muyfitness.com/cual-es-la-formula-para-calcular-la-presion-arterial_13120521/)
- Maier, M. J. (2017). *¿Cuál es la fórmula para calcular la presión arterial?* Retrieved from [https://muyfitness.com/cual-es-la-formula-para-calcular-la-presion-arterial\\_13120521/](https://muyfitness.com/cual-es-la-formula-para-calcular-la-presion-arterial_13120521/)
- Manual MSD*. (2017). Retrieved Junio 03, 2018, from Manual MSD: <https://www.msmanuals.com/es-ec/hogar/traumatismos-y-envenenamientos/lesiones-faciales/fracturas-nasales>
- Manual MSD. (2017). *Hemorragia subconjuntival*. Retrieved Junio 03, 2018, from <https://www.msmanuals.com/es/hogar/trastornos-oft%C3%A1lmos/trastornos-de-la-conjuntiva-y-la-escler%C3%B3tica/hemorragia-subconjuntival>
- Mayo Clinic. (2017). Retrieved Junio 03, 2018, from <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/subarachnoid-hemorrhage/symptoms-causes/syc-20361009>
- Mayo Clinic. (2018, Junio 13). Retrieved from <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/traumatic-brain-injury/symptoms-causes/syc-20378557>
- Mayo Clinic. (n.d.). *MAYO CLINIC*. Retrieved Junio 03, 2018, from <https://www.mayoclinic.org/es-es/diseases-conditions/intracranial-hematoma/symptoms-causes/syc-20356145>
- Mimenza, O. C. (2017). *Meninges: anatomía, partes y funciones en el cerebro*. Retrieved from Una serie de membranas que protegen el encéfalo y la médula

- espinal asegurando su funcionamiento.:  
<https://psicologiaymente.net/neurociencias/meninges>
- National Institute of Neurological Disorders and Strokes. (2017, Diciembre 30). *Traumatismo cerebral: Esperanza en la investigación*. Retrieved Junio 03, 2018, from Traumatismo cerebral: Esperanza en la investigación: [https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/traumatismo\\_cerebral.htm](https://espanol.ninds.nih.gov/trastornos/traumatismo_cerebral.htm)
- Onmeda, R. (2017). *Onmeda. es*. Retrieved Junio 03, 2018, from Onmeda. es: [https://www.onmeda.es/enfermedades/traumatismo\\_cervical.html](https://www.onmeda.es/enfermedades/traumatismo_cervical.html)
- P., D. A. (2018). TRAUMATISMO ENCEFALOCRANENAO (TEC) UNA PUESTA AL DÍA. *REVISTA MEDICA*, 9.
- Pazmiño, I. M. (2017). Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/11990/1/T-UCE-0006-004-2017.pdf>
- Pendás, L. S. (2017). *Protocolos clínicos de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial*. Retrieved Junio 03, 2018, from Protocolos clínicos de la Sociedad Española de Cirugía Oral y Maxilofacial: <http://www.secom.org/wp-content/uploads/2014/01/cap14.pdf>
- Pommiez, B. P. (2017). Retrieved from <https://enfermeriavulare16.files.wordpress.com/2017/08/apunte-fisiopatologia-sistema-respiratorio.pdf>
- PÚBLICA, A. L. (2017). LESIONES CEREBRALES TRAUMÁTICA, UN RETO PARA LOS PAÍSES EN DESARROLLO. *MSP*, 1.
- R. (2017, DICIEMBRE JUEVES). HIPOTENSIÓN . *QUE ES LA HIPOTENSIÓN*, p. 2.
- Rebecca J. Stahl, M. (2017). *CANCER CARE OF WESTERN NEW YORK*. Retrieved Junio 03, 2018, from CANCER CARE OF WESTERN NEW YORK: <https://www.cancercarewny.com/content.aspx?chunkiid=657663>
- Rev Hosp Gral Dr. M Gea González. (2017). *Artículo de revisión oftalmología*. Retrieved Junio 03, 2018, from Artículo de revisión oftalmología: <http://www.medigraphic.com/pdfs/h-gea/gg-2001/gg013e.pdf>
- Revista Archivo Médico de Camagüey. (2017). *Sci Elo*. Retrieved Junio 03, 2018, from [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552008000100015](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552008000100015)
- Rodríguez, B., Rivero, G., Gutiérrez, G., & Márquez, R. (2015). *Conceptos básicos sobre la fisiopatología cerebral*. Retrieved from <http://www.elsevier.es/es-revista-neurologia-295-articulo-conceptos-basicos-sobre-fisiopatologia-cerebral-S0213485312002691>

Rohen, W., Yokochi, C., & Lutjen-Drecoll, E. (2007). *Atlas de anatomía humana*. Madrid: Elsevier.

Sánchez, Y. E., Calatayud, H. B., & Álvarez, B. A. (2017). *Sociedad Española de Cirugía Plástica Reparadora y Estética*. Retrieved Junio 03, 2018, from [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/protesis/fracturas\\_mandibulares.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/protesis/fracturas_mandibulares.pdf)

SENEC. (2017). Retrieved Junio 03, 2018, from [https://senec.es/descargas/informacion-paciente/TRPTICO\\_HEMORRAGIA\\_SUBARACNOIDEA.pdf](https://senec.es/descargas/informacion-paciente/TRPTICO_HEMORRAGIA_SUBARACNOIDEA.pdf)

Silván, C. M. (2017). Retrieved from <https://www.lifeder.com/edema-cerebral/>

Silván, C. M. (2017). Retrieved from <https://www.lifeder.com/edema-cerebral/>

Silván, C. M. (2017). EDEMA CEREBRAL: SÍNTOMAS CAUSAS Y TRATAMIENTO. *NEUROPSICOLOGÍA*.

Sola, G. (2017, mayo 25). *Tema 2.- Hipertensión intracraneal – Edema cerebral*. Retrieved from <https://neurorgs.net/docencia-index/uam/tema2-hipertension-intracraneal/>

Tagle, R. (2018). *ScienceDirect*. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864018300099>

Teens Health. (2017). Retrieved Junio 03, 2018, from Abrasion corneal: <https://kidshealth.org/es/teens/corneal-abrasions-esp.html>

*Traumatismos Craneoencefálicos -TCE*. (n.d.). Retrieved Junio 03, 2018, from Traumatismos Craneoencefálicos -TCE: <https://neurorgs.net/docencia-index/uam/tema8-traumatismos-craneoencefalicos-tce/>

Ventura, C. (2017, abril 18). Retrieved MAYO 20, 2018, from <https://es.slideshare.net/CristinaVenturaMontejo/cuero-cabelludo-12595110>

# Capítulo 11

---

## Trauma vertebral

Medina Bermúdez, Violeta Elizabeth  
Chasi Benavides, Kevin Gabriel  
Jarrin Jarrin, Wilson Rubén



# Capítulo 11

## Trauma vertebral

### Introducción

El traumatismo de columna, si no se identifica y maneja adecuadamente, causa daños irreparables a la médula espinal y deja al paciente con una discapacidad neurológica permanente. (Limmer y Keefe, 2017)

Se calcula que en Estados Unidos hay un total de 200.000 individuos supervivientes de lesión vertebral; aproximadamente la mitad de ellos son tetraplégicos y la otra mitad parapléjicos. El 50% de los pacientes originalmente tetraplégicos y el 60% de los parapléjicos permanecen completamente paralizados por debajo del nivel de la lesión medular ya que una médula espinal cortada es irreparable. El 80% del grupo tiene menos de 40 años, y en el momento de la lesión la mitad de ellos están en el grupo de edades comprendidas entre 15 y 35 años. Aproximadamente el 10% de los pacientes sufren ulteriores lesiones neurológicas a causa del tratamiento negligente por parte del personal prehospitalario y hospitalario. (Robert L. Galli, Daniel W. Spaite, Robert Rutha Simon, 2017)

Con el manejo adecuado durante la fase de resucitación se pueden reducir significativamente no solo el empeoramiento de la lesión inicial, sino también complicaciones como las respiraciones, infecciones y shock. (Robert L. Galli, Daniel W. Spaite, Robert Rutha Simon, 2017)

La lesión de la médula espinal tiene efectos profundos en la fisiología humana, estilo de vida y circunstancias económicas de las personas. La fisiología humana se ve afectada debido a que se limita o se deteriora completamente el uso de las extremidades u otras funciones como resultado del daño de la médula espinal. (Technicians, 2016)

En realidad, la columna vertebral se puede dañar en un número limitado de formas, según sean las fuerzas físicas a que se vea sometida. Algunas de ellas como

lesiones por flexión, extensión compresión y rotación. (Robert L. Galli, Daniel W. Spaitte, Robert Rutha Simon, 2017)

En este caso, el cuello puede extenderse o flexionarse más allá de su ángulo de movimiento normal, este tipo de lesión es muy frecuente en la columna cervical, dado que la pesada cabeza aplica una fuerza sobre el cuello, que tiene menos protección proporcional. (Limmer y Keefe, 2017)

Aunque son muchísimas las causas de lesiones de la columna vertebral, la mayor parte de ellas se deben a accidentes de vehículos motorizados, las demás causas están relacionadas con el deporte, heridas de bala, caídas y el salir despedido o lanzado de vehículos en movimiento, desde motos a motocicletas. (Robert L. Galli, Daniel W. Spaitte, Robert Rutha Simon, 2017)

La columna vertebral se lesiona la mayoría de las veces, por la aplicación de una energía que obliga a su estructura a desplazarse más allá de su ángulo ordinario de movimiento. Estos movimientos pueden causar fracturas y luxaciones de las vértebras o dar origen a la alteración del conducto raquídeo, al impulsar al hueso o fragmentos de él, hacia la región en la que, de otra forma, se ubicaría la médula espinal. (Robert L. Galli, Daniel W. Spaitte, Robert Rutha Simon, 2017)

Algunos pacientes traumatizados con déficit neurológico tendrán una lesión de la médula espinal, en otros casos este déficit es causado por la lesión directa del nervio periférico o de una extremidad asociada con una lesión del nervio, mas no de la médula espinal. En todas estas situaciones el daño neurológico puede ser temporal en algunos casos, aunque lo más probable es que sea permanente. (Technicians, 2016)

A pesar de la sensación desesperanzadora que suele acompañar el traumatismo vertebral, la intervención eficaz del personal de urgencias que participe en la salvación, movilización, evaluación y resucitación puede reducir tanto la mortalidad como la morbilidad. (Technicias, 2016)

## **Anatomía vertebral**

### **Columna vertebral**

La columna vertebral es un tallo longitudinal óseo, resistente y flexible, situado en la parte media y posterior del tronco, que se extiende desde la cabeza, la cual sostiene, hasta la pelvis, que la soporta. Envuelve y protege la médula espinal, que está contenida en el conducto vertebral. Se compone de elementos superpuestos denominados vértebras. (Netter, 2015)

### **Figura 1**

*Columna Vertebral*

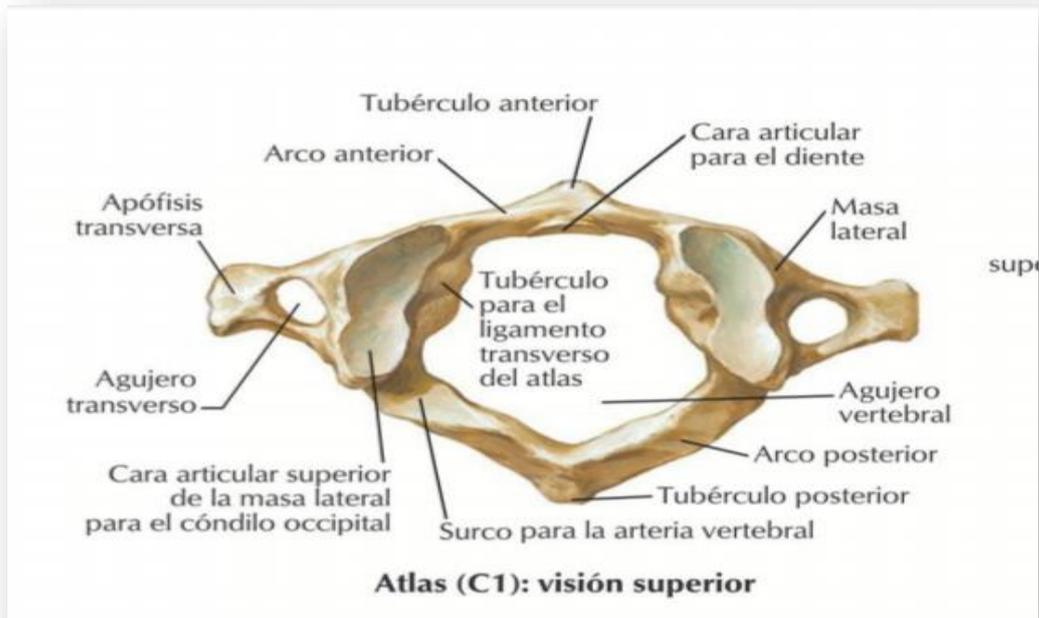


Nota. Tomado de:(Atlas de Anatomía F.Netter, 2015).

### Número de vértebras

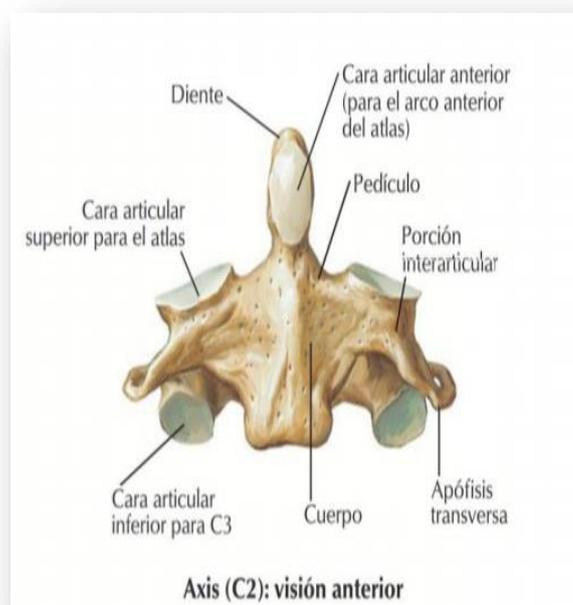
El número de vértebras se considera bastante constante: de 33 a 35, divididas en 24 vértebras presacras (7 cervicales, 12 torácicas y 5 lumbares), 5 vértebras sacras y de 3 a 5 vértebras coccígeas. (Netter, 2015)

**Figura 2**  
*Atlas.*



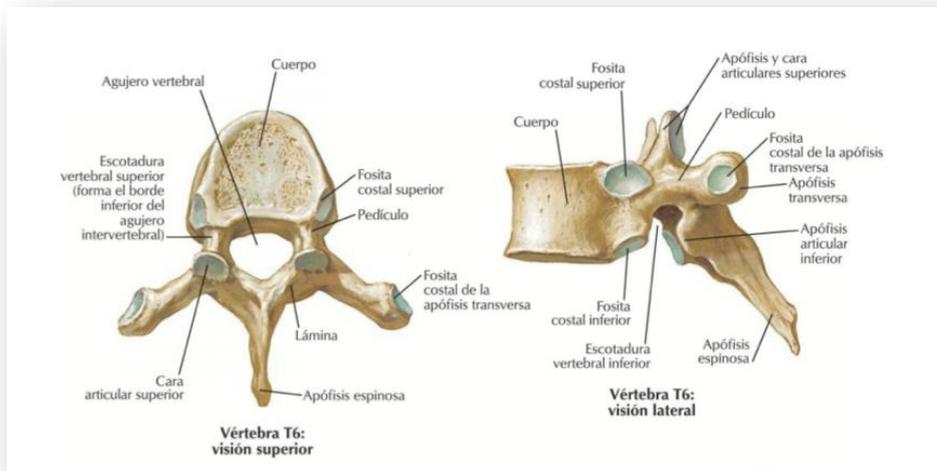
Nota. Tomado de (Atlas de Anatomía F.Netter, 2015).

**Figura 3**  
*Vértebra Axis.*



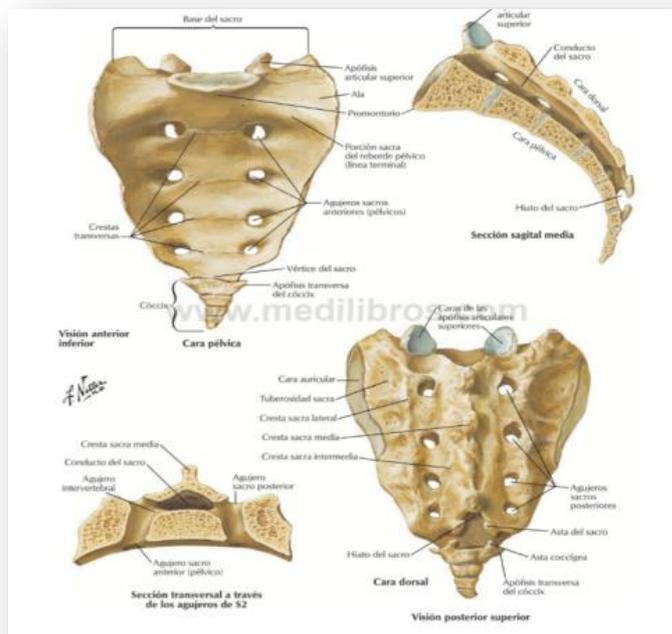
Nota. Tomado de (Fuente; Atlas de Anatomía F.Netter).

**Figura 4**  
*Vértebra T6 y T7*



Nota. Tomado de (Urgencias Ortopédicas,S.f).

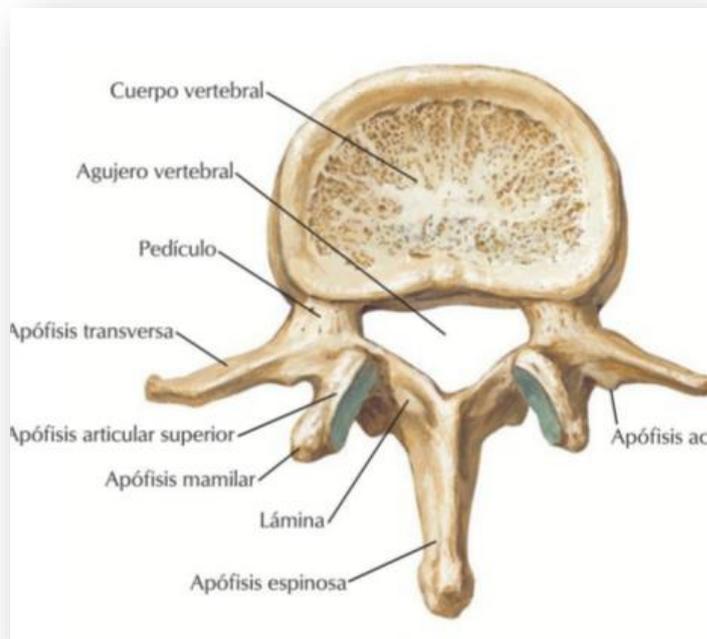
**Figura 5**  
*Sacro y Cóccix.*



Nota. Tomado de (Atlas de Anatomía F.Netter, 2015).

## Características generales de las vértebras

**Figura 6**  
*Vértebra Lumbar.*



Nota. Tomado de:(Atlas de Anatomía F.Netter, 2015).

Toda vértebra comprende: una parte anterior abultada, el cuerpo vertebral; un arco óseo de concavidad anterior, el arco vertebral, que circunscribe con la cara posterior del cuerpo vertebral, un orificio, el agujero vertebral; este arco óseo, está formado a cada lado por los pedículos anteriormente y por las láminas posteriormente; un saliente medio y posterior, la apófisis espinosa; dos eminencias horizontales y trasversales, las apófisis trasversas y cuatro salientes verticales, las apófisis articulares, por las cuales cada vértebra se une a las vecinas. (Netter, 2015)

### **Cuerpo vertebral**

Tiene forma de un segmento de cilindro. Tiene dos caras y una circunferencia. Las dos caras invertebrales son horizontales; una es superior y la otra inferior, ambas presentan una porción central excavada, irregular y bordeada por un rodete periférico, la epífisis anular, constituida por tejido compacto. La circunferencia, está excavada en forma de canal, anteriormente y a los lados del cuerpo vertebral. El segmento posterior de la circunferencia, en relación con el agujero vertebral, es cóncavo en sentido trasversal y está deprimido en su parte central. En toda la

circunferencia del cuerpo vertebral se observan agujeros vasculares, especialmente grandes y numerosos en la porción central deprimida del segmento posterior. (Netter, 2015)

### **Pedículos**

Los pedículos son dos columnas óseas, una derecha y otra izquierda, que se extienden de anterior a posterior, desde el cuerpo vertebral hasta los macizos óseos, que dan nacimiento a las láminas vertebrales, a las apófisis trasversas y a las apófisis articulares. Los pedículos están aplanados transversalmente. Sus bordes superior e inferior son acotados y cóncavos, y limitan, junto con los bordes correspondientes de los pedículos situados superior e inferiormente, unos orificios denominados agujeros intervertebrales. La escotadura inferior del pedículo es mucho más acentuada que la escotadura superior. (Netter, 2015)

### **Láminas**

Las láminas se extienden desde los pedículos hasta la apófisis espinosa y limitan posteriormente el agujero vertebral. Son aplanadas y cuadriláteras y se originan siguiendo un plano oblicuo de superior N., a inferior, de anterior a posterior y de lateral a medial. Muestran una cara posterior, una cara anterior y dos bordes, uno superior y otro inferior, su cara anterior presenta una depresión rugosa, alargada transversalmente y claramente limitada superiormente por una cresta que siempre se haya bien marcada. En esta depresión y en esta cresta se inserta el ligamento amarillo subyacente. (Netter, 2015)

### **Apófisis espinosa**

Esta apófisis nace del ángulo de la unión de las láminas y se orienta posteriormente. Está aplanada transversalmente y presenta dos caras laterales, un borde superior delgado, un borde inferior grueso, una base de implantación ancha y un vértice libre. (Netter, 2015)

### **Apófisis trasversas.**

Las apófisis trasversas se implantan por su base, una a la derecha y otra a la izquierda, en el arco vertebral, posteriormente a los pedículos. Se dirigen lateralmente y terminan en un vértice libre. Se aprecian en ellas dos caras, dos bordes, una base y un vértice. (Netter, 2015)

## **Apófisis articulares**

Son cuatro: dos superiores y dos inferiores. Las apófisis articulares son eminencias verticales aplanadas, al igual que las apófisis trasversas, en el arco vertebral, a la altura de la unión de los pedículos y las láminas. Las apófisis articulares superior e inferior del mismo lado configuran en su conjunto una columnita ósea dirigida verticalmente **y** que termina en sus extremos superior e inferior mediante una superficie articular. Se articulan por medio de estas superficies con las apófisis articulares correspondientes de las dos vértebras vecinas. (Netter, 2015)

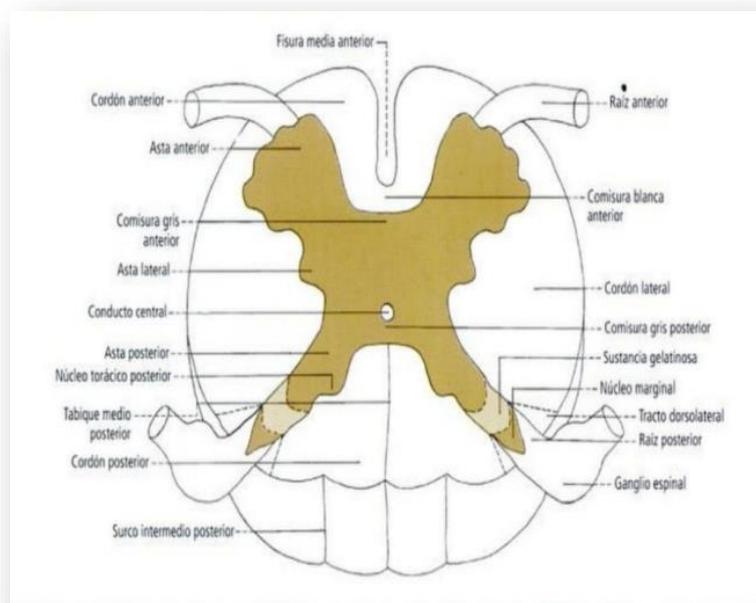
## **Agujero vertebral**

El agujero vertebral se encuentra limitado anteriormente por el cuerpo, lateralmente por los pedículos y posteriormente por las láminas. Los agujeros vertebrales superpuestos contribuyen al contacto vertebral. (Netter, 2015)

## **Anatomía de la médula espinal**

La médula espinal es la parte del sistema nervioso central que deriva del tubo neural en porción segmentada. La médula espinal es el mayor punto de reflejos y vía de conducción entre el cuerpo y el cerebro. Esta estructura cilíndrica, ligeramente aplanada por la parte posterior y por la parte anterior, está protegida por las vértebras, sus ligamentos, y músculos asociados, las meninges espinales, y el líquido cefalorraquídeo. La médula espinal empieza como una continuación del bulbo raquídeo, en la parte caudal del tronco del encéfalo. En los adultos, la médula espinal mide entre 42 y 45 cm de longitud y se extiende desde el foramen magno en el hueso occipital hasta el nivel de la vértebra segunda lumbar. Sin embargo, el extremo agudo inferior, el cono medular, puede finalizar tanto a la altura de la vértebra Torácica 12, como al nivel inferior de la vértebra Lumbar 3. De este modo, la médula espinal tan solo ocupa las dos terceras partes superiores del conducto vertebral. La sangre llega a la médula espinal a través de las arterias vertebrales y espinales. (Latarjet, 2004)

**Figura 7**  
*Corte de médula sustancia gris y sustancia blanca.*



Nota. Tomado de (Latarjet, 2004).

### **Constitución anatómica de la médula espinal**

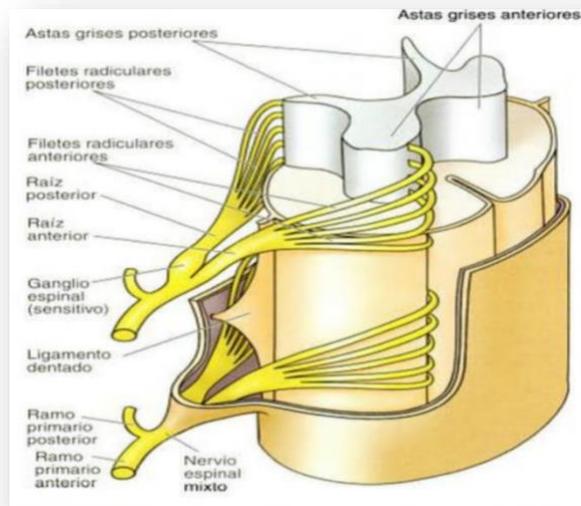
Si se estudia la médula espinal en cortes transversales, se puede observar que el centro de la médula está formado por sustancia gris, mientras que la sustancia blanca, se encuentra en la periferia.

### **Sustancia gris medular**

Adquiere en su conjunto la forma de una H o una mariposa. La parte horizontal que une ambas ramas se denomina comisura gris y en el centro de esta se encuentra el conducto del epéndimo.

Las porciones laterales de la sustancia gris forman una concavidad lateral. En relación con la comisura gris lateral se distingue una parte ventral, el cuerno o asta anterior, que forman en su conjunto la columna medular anterior, y otra dorsal, el cuerno o asta posterior, que formarán la columna medular posterior. La columna ventral, más corta y ancha, queda a distancia de la superficie medular. La columna dorsal se aproxima al surco dorso lateral de la superficie medular y entre ambos queda una delgada zona blanca. La sustancia gris contiene los fascículos espinales anatómicos, que se dividen en dos tipos, ascendentes y descendentes.

**Figura 8**  
*Sustancia gris.*



Nota. Tomado de (Latarjet, 2004).

### **Sustancia blanca medular**

Rodea por completo a la sustancia gris y forma los cordones de la médula espinal. Estos están constituidos por fascículos ascendentes y descendentes, cuya coloración blanquecina se debe a la vaina de mielina que rodea sus fibras. (Latarjet, 2004)

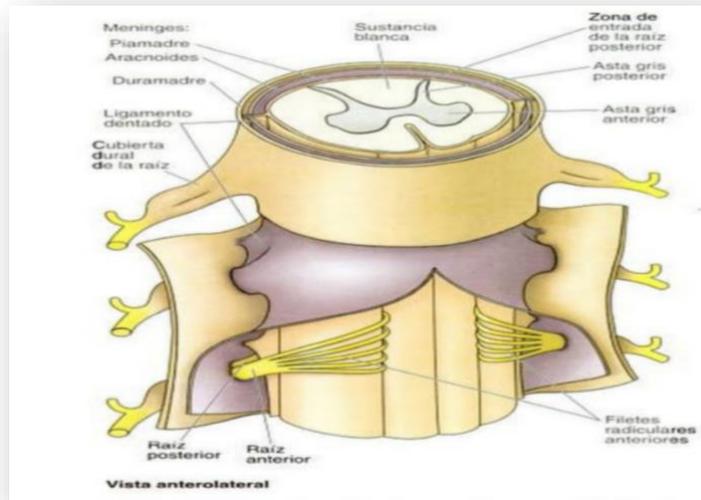
### **Meninges Del Conducto Raquídeo**

La médula espinal está rodeada por líquido cefalorraquídeo y está protegida por una vaina de duramadre. La duramadre espinal es la continuación de la capa superficial, endosteal o perióstica de la duramadre craneal. Esta última se adhiere a la superficie profunda del cráneo y a los bordes del agujero occipital, mientras que la duramadre espinal está separada de las vértebras por el espacio epidural, ocupado por plexos venosos y grasa, lugar de administración de anestésicos.

La médula espinal se fija en el espacio subaracnoideo mediante los ligamentos dentados, formaciones de la piamadre que se extienden hacia la aracnoides longitudinalmente a cada lado de la médula espinal, en el punto medio entre las raíces anterior y posterior.

La duramadre y la aracnoides acompañan a los nervios raquídeos hasta el agujero de conjunción, envolviendo ambas raíces y el ganglio espinal. A continuación, la duramadre se fija al epineuro y la aracnoides al perineuro. Realiza la función de amortiguar traumatismos que se producen durante los movimientos rápidos e intensos. (Testut, 1979)

**Figura 9**  
*Meninges.*



Nota. Tomado de (Testut, 1979).

### **Circulación arterial de la médula espinal**

La médula espinal tiene 31 pares de nervios espinales. La médula espinal está recorrida longitudinalmente por tres vasos: la arteria espinal anterior y las dos arterias espinales posteriores. Estos tres vasos no tienen suficiente calibre por debajo de la médula cervical, por lo que requieren la participación de arterias segmentarias de origen cervical, intercostal, lumbar o sacro. Cada nervio posee dos raíces en cada lado.

La arteria espinal anterior se origina con forma de Y a partir de las dos arterias vertebrales y, en dirección descendente, se sitúa sobre la fisura mediana anterior de la médula espinal. A través de las ramas centrales, irriga la mayor parte de la sustancia gris y la parte adyacente de la sustancia blanca.

Las arterias segmentarias emiten un ramo dorsal, de las 31 ramas espinales, solo de 8 a 10 entran en la médula espinal y contribuyen a la irrigación. La altura a la que las arterias radicales penetran en la médula es variable y, de ellas, la arteria radicular mayor es la de mayor calibre y penetra en la médula espinal en la región lumbar superior o en la torácica inferior, por lo que estas áreas son clínicamente las más sensibles. (Levay, 2008)

La arteria espinal anterior tiene su máximo calibre en el engrosamiento cervical y lumbar, y en la región torácica media su calibre se reduce considerablemente. Esta es la región peor vascularizada porque también se encuentra en el límite entre dos arterias radicales, aunque su disposición puede oscilar dependiendo de las variaciones de las arterias radicales.

Entre las arterias vertebrales anteriores, vertebrales posteriores y radicales se establecen anastomosis, por lo que la médula espinal está rodeada por una corona vascular medular, de la que parten vasos perforantes para la irrigación de las sustancias gris y blanca medulares.

Las venas espinales forman una malla con una vena espinal anterior y dos venas espinales posteriores, que desembocan en el plexo venoso epidural a través de las venas que acompañan a las raíces raquídeas. Las venas espinales carecen de válvulas hasta que atraviesan la duramadre. (Levay, 2008)

### **Drenaje venoso de la médula espinal**

El patrón venoso es similar y en sentido contrario al arterial. Todos estos vasos drenan mediante las venas radicales anteriores y posteriores en el plexo venoso vertebral interno o epidural, situado en el espacio del mismo nombre y que comunica con el plexo venoso vertebral externo. Desde este último acaban en las venas lumbares ascendentes y en las venas ácigos y hemiacigos. (Moore, Arthur Dalley, & Anne M.R Agur, 2013)

La columna vertebral es el principal eje del cuerpo humano que permite el movimiento del cuerpo también sostiene el mismo, tiene diversas funciones, pero una de la principal función que tiene es de la protección de la médula espinal. (Cristobal Rojas, 2018)

La médula espinal recorre el agujero vertebral que inicia desde el bulbo raquídeo hacia la altura de la primera o segunda vértebra lumbar y es el centro de conexiones tanto sensitivas, motoras y autonómicas del cuerpo humano. (Cristobal Rojas, 2018)

Una lesión de la médula espinal se divide en dos, tanto primaria como secundaria, donde la primaria es como se produjo el daño y la secundaria es cuánto daño se produjo en el traumatismo, esto producirá alteraciones que pueden ser permanentes o disminuir con el tiempo, dependiendo de cómo y cuán rápido sea su intervención en ello. (Cristobal Rojas, 2018)

Es un daño a la médula espinal causado por lesión directa a la médula en sí o indirectamente por enfermedad de huesos, tejidos o vasos sanguíneos cercanos. La médula espinal contiene los nervios. Estos llevan mensajes entre su cerebro y su cuerpo.

Un traumatismo de médula ósea es una urgencia médica. El tratamiento inmediato puede disminuir los efectos a largo plazo. El tratamiento posterior suele incluir medicinas y rehabilitación. (Medline plus, 2017)

## Causas

- Ataques.
- Caídas.
- Heridas de bala.
- Accidentes industriales.
- Accidentes automovilísticos.
- Lesiones en deportes.

Una lesión menor puede causarle daño a la médula espinal. Afecciones como artritis reumatoidea u osteoporosis pueden debilitar la médula espinal. También puede presentarse una lesión si el conducto raquídeo que protege la médula espinal se ha vuelto demasiado estrecho (estenosis raquídea). Esto ocurre durante el proceso normal de envejecimiento. (Medline plus, 2016)

Lesiones directas o daño en la médula espinal puede ocurrir debido:

- Contusiones, si los huesos o los discos se han debilitado.
- Fragmentos óseos (por ejemplo, los que provienen de fracturas en las vértebras, que son los huesos de la columna) en la médula espinal.
- Fragmentos de metales (como los provenientes de un accidente de tránsito o herida de bala).
- Presión o compresión hacia los lados debido a la torsión anormal de la cabeza, el cuello o la espalda durante un accidente o una manipulación quiropráctica intensa.

La hemorragia, la acumulación de líquido y la inflamación pueden presentarse dentro de la médula espinal o fuera de ella (pero dentro del conducto raquídeo). Esto puede comprimir la médula y dañarla. La mayoría de los LME de alto impacto como accidentes automovilísticos y lesiones deportivas ocurren en individuos jóvenes y saludables. Los hombres entre los 15 y los 35 años son comúnmente los más afectados. (Medline plus, 2016)

Factores de riesgo

- Participar en actividades físicas de alto riesgo.
- Viajar en vehículos a alta velocidad.
- Bucear en aguas poco profundas.

Los LME de bajo impacto a menudo les ocurren a personas de edad avanzada a causa de caídas al momento de ponerse de pie o sentarse. Las lesiones se deben a una médula debilitada por la edad o por huesos debilitados (osteoporosis). (Medline plus, 2016)

Las lesiones de la médula espinal son devastadoras, son más frecuentes en los pacientes con edades comprendidas entre los 20 y 30 años, los agentes en orden de frecuencia son: accidentes de tránsito, caídas y los deportes. Aproximadamente el 60% de estas lesiones compromete la región cervical. (Rodríguez, 2016)

La lesión más frecuente es a nivel cervical (las que generan una mayor morbimortalidad, 39%), dorsal (35%), dorsolumbar (T12-L1, 10%) y lumbar (16%). (Pablo Márquez, B., Giné, G. T., & Rosich, M. R., 2017)

## **Síntomas**

Los síntomas varían, según la localización de la lesión. La LME ocasiona debilidad y pérdida de la sensibilidad en la zona de la lesión y por debajo de ella. La gravedad de los síntomas depende de si toda la médula está gravemente lesionada (completa) o sólo parcialmente lesionada (incompleta).

Una lesión en la primera vértebra lumbar y por debajo de esta no ocasiona LME. Sin embargo, puede causar el síndrome de la cola de caballo. Esta es una lesión en las raíces nerviosas de esta zona. Este tipo de lesión es una emergencia y necesita cirugía inmediata. (Medline plus, 2016)

Las lesiones de la médula espinal a cualquier nivel pueden causar:

- Aumento del tono muscular (espasticidad).
- Pérdida de control normal de esfínteres (pueden abarcar estreñimiento, incontinencia, espasmos vesicales).
- Entumecimiento.
- Cambios sensoriales.
- Dolor.
- Debilidad, parálisis. (Medline plus, 2016)

## **Lesiones cervicales (cuello)**

Cuando las lesiones en la médula espinal se presentan en la zona del cuello, los síntomas pueden afectar los brazos, las piernas y la mitad del cuerpo. Los síntomas:

- Pueden ocurrir en uno o en ambos lados del cuerpo.
- Pueden incluir dificultades respiratorias por la parálisis de los músculos de la respiración, si la lesión es en la parte alta del cuello.

## **Lesiones torácicas (a nivel del pecho)**

Cuando las lesiones en la columna ocurren a nivel del tórax, los síntomas pueden afectar las piernas. Las lesiones en la médula espinal cervical o torácica alta también pueden ocasionar:

- Problemas de presión arterial.
- Sudoración anormal.
- Dificultad para mantener la temperatura normal del cuerpo.

## **Lesiones en la columna lumbosacra (región lumbar).**

Cuando las lesiones en la columna son a nivel de la región lumbar, los síntomas pueden afectar a una o ambas piernas. Los músculos que controlan los esfínteres anal y vesical pueden también afectarse. Las lesiones de la médula pueden dañar la médula espinal si se encuentran en la parte superior de la columna lumbar o las raíces nerviosas si están ubicadas en la columna lumbar inferior. (Medline plus, 2016)

## **Fisiopatología**

Aproximadamente el 55% de las lesiones de la columna vertebral se producen en la región cervical, 15% en la región torácica, 15% en la unión toracolumbar, y 15% en la zona lumbosacra.

Hasta el 10% de los pacientes con una fractura de columna cervical tener una fractura de la columna vertebral segundo no contiguo. Aproximadamente el 10% de los pacientes con una fractura de columna cervical tiene una segunda fractura, no contigua, de la columna vertebral. (Colegio Americano de Cirujanos [ACS], 2018)

## **Lesiones esqueléticas**

### **Fracturas de la columna cervical**

Estas pueden resultar de una o combinación de las siguientes lesiones: carga axial, flexión, extensión, rotación, inclinación lateral y la distracción. En los niños ocurre en menos de 1% de los casos. (Colegio Americano de Cirujanos [ACS], 2018)

#### **Luxación Atlantooccipital.**

Las lesiones por interrupción craneocervicales son poco frecuentes, son el resultado de un traumatismo grave con flexión y distracción. La mayoría de estos pacientes mueren por destrucción del tallo cerebral y apnea o tienen una alteración neurológica muy grave, el paciente puede sobrevivir si las maniobras de reanimación se realizan rápidamente. La luxación atlantooccipital puede ser identificada hasta en 19% de los pacientes con lesiones fatales de la columna vertebral, y es una causa frecuente de muerte en el síndrome de sacudida del bebé. La tracción cervical no se utiliza en pacientes con luxación craneocervical e inicialmente se recomienda la inmovilización de la columna. (Colegio Americano de Cirujanos [ACS], 2018)

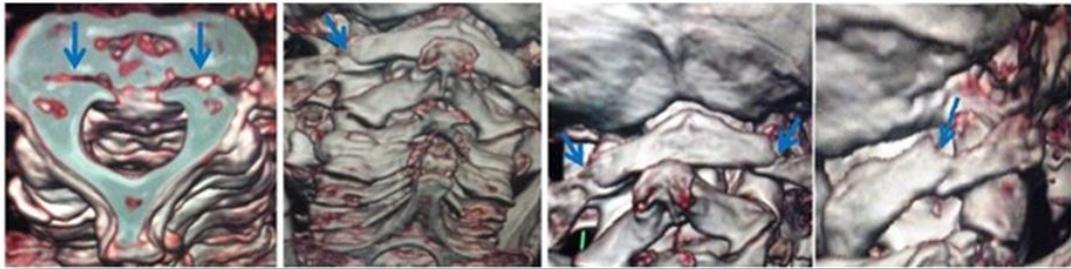
#### **Fracturas del Atlas (C1).**

Representan aproximadamente 5% de las fracturas traumáticas de la columna cervical. Cerca del 40% de las fracturas del atlas se asocian con fracturas del axis (C2). La fractura más común del atlas consiste en una fractura por estallido (fractura de Jefferson). El mecanismo de lesión es por lo general una sobrecarga axial, como cuando un gran peso cae verticalmente sobre la cabeza, o en una caída donde el paciente cae sobre la punta de la cabeza en una posición relativamente neutral. La fractura de Jefferson consiste en la ruptura de ambos anillos, anterior y posterior de C1, con desplazamiento de las masas laterales.

En pacientes con fracturas del atlas que sobreviven, usualmente no están asociadas a lesión medular. Sin embargo, estas fracturas son tratadas como inestables hasta que el paciente sea examinado por el especialista calificado apropiado (Colegio Americano de Cirujanos [ACS], 2018)

**Figura 10**

*Fractura del arco posterior del atlas*



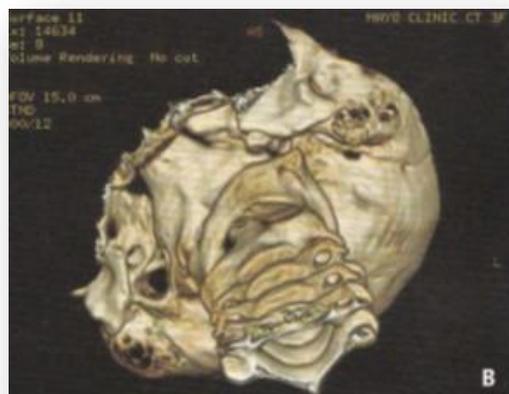
Nota. Tomado de (AMC, 2016).

### **Subluxación rotatoria de C1**

Se ve con mayor frecuencia en niños. Puede ocurrir espontáneamente después de un traumatismo mayor o menor, con una infección de vías respiratorias altas o con artritis reumatoide. El paciente se presenta con una rotación persistente de la cabeza (tortícolis). El paciente no debe ser forzado a reducir la rotación, sino que deberá ser inmovilizado en la posición rotada y derivado para tratamiento especializado. (Colegio Americano de Cirujanos [ACS], 2018)

**Figura 11**

*Reconstrucción en 3-D.*



Nota. Tomado de (ACS, 2018).

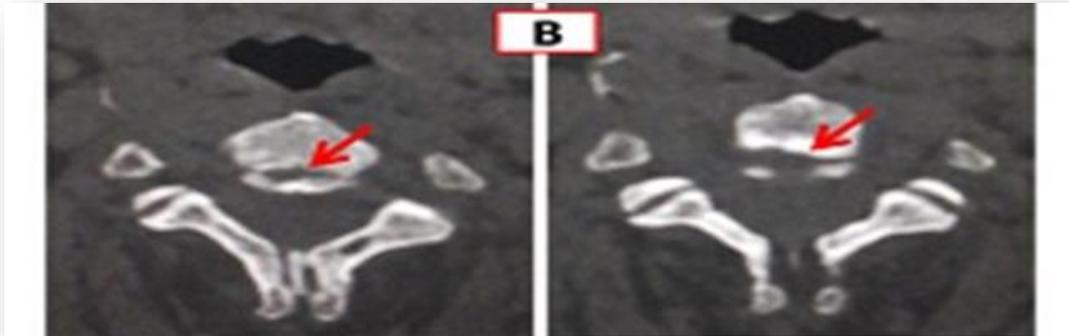
### **Fracturas del axis (C2).**

El axis es la vértebra cervical más grande y de forma más inusual. Por lo tanto, es susceptible de lesiones variables dependiendo de la fuerza y dirección del

impacto. Fracturas agudas de C2 representan aproximadamente 18% de todas las lesiones de la columna cervical. (Colegio Americano de Cirujanos [ACS], 2018)

**Figura 12**

*Fractura de la base del diente no desplazada.*



Nota. Tomado de (AMC, 2016).

**Fractura de la Odontoides**

Aproximadamente el 60% de las fracturas de C2 afectan a las apófisis odontoides, la fractura de la odontoides tipo II afecta la punta de la odontoides y es bastante poco común. La fractura de la odontoides tipo II ocurre a través de la base y es la más común. La fractura de la odontoides tipo III ocurre en la base y se extiende oblicuamente hacia el cuerpo del axis. (Colegio Americano de Cirujanos [ACS], 2018)

**Figura 13**

*Fractura de la odontoide.*



Nota. Tomado de (AMC, 2016).

## **Fractura de los elementos posteriores.**

La fractura del ahorcado afecta a los elementos posteriores de C2, esto es, fracturas de las facetas interauriculares, representan cerca del 20% de todas las fracturas del axis y habitualmente se producen por una extensión forzada. Los pacientes con este tipo de lesión deben ser mantenidos con inmovilización externa hasta contar con un especialista. (Colegio Americano de Cirujanos [ACS], 2018)

## **Otras fracturas de C2.**

Aproximadamente 20% de todas las fracturas del axis no afectan a la odontoides y tampoco son fracturas del ahorcado. Estas incluyen fracturas a través del cuerpo, pedículos, masas laterales, láminas y procesos espinosos. (Colegio Americano de Cirujanos [ACS], 2018)

## **Fracturas y luxaciones (C3 A C7).**

Una fractura de C3 es muy poco común, posiblemente porque se encuentra localizada entre un axis más vulnerable y la palanca relativa de la columna cervical más móvil. En los adultos, el sitio más común de fractura vertebral cervical es C5 mientras que una subluxación es más común en C5 y C6. El patrón de lesión más frecuentemente identificado a estos niveles lo constituyen las fracturas del cuerpo vertebral, con o sin subluxación, subluxación de los procesos articulares y fracturas de las láminas, los procesos espinosos, los pedículos o las masas laterales. La frecuencia de lesiones neurológicas se incrementa drásticamente con las luxaciones facetarias. 80% de los pacientes tienen lesión neurológica; el 30%, solo lesión de las raíces, el 40%, lesión medular incompleta el 30%, lesión medular completa. (Colegio Americano de Cirujanos [ACS], 2018)

## **Fracturas de la columna torácica (T1 A T10).**

Se deben a la relativa inmovilidad de la columna torácica comparada con la columna lumbar.

Las más frecuentes son consecuencia de la combinación de hiperflexión aguda y rotación y, por lo tanto, suelen ser inestables. Los pacientes que caen de cierta altura o los conductores sujetos por el cinturón de seguridad que sufren una flexión forzada con transmisión severa de la energía tienen un alto riesgo de sufrir este tipo de lesiones. La médula espinal termina en el cono medular, aproximadamente a nivel de L1, y una lesión a este nivel comúnmente produce disfunción vesical e

intestinal, así como sensibilidad y fuerza disminuidas en las extremidades inferiores. Este tipo de pacientes son vulnerables a los movimientos de rotación, es por eso que la rotación en bloque debe realizarse con suma precaución. (Colegio Americano de Cirujanos [ACS], 2018)

**Figura 14**  
*Fractura de Chance.*



Nota. Tomado de (AMC, 2016).

## **Fracturas lumbares**

“En este tipo de fracturas solo la cola de caballo está involucrada, la probabilidad de un déficit neurológico completo es mucho menor con estas lesiones.” (Colegio Americano de Cirujanos [ACS], 2018)

La médula espinal termina en el área lumbar y continúa a través del canal vertebral como nervios espinales. Debido a la semejanza con la cola de un caballo, la agrupación de estos nervios en el extremo de la médula espinal se denomina cauda equina (cola de caballo). Estos nervios envían y reciben mensajes hacia y desde las extremidades inferiores y los órganos pélvicos. (Medline plus, 2018)

## **Mecanismos específicos de lesiones que causan trauma espinal**

El trauma espinal se presenta principalmente por accidentes de tránsito o laborales, acompañados de traumatismos múltiples como craneales, torácicos y pélvicos. Además, se puede relacionar también con lesiones por arma de fuego,

caídas de alturas, lesiones por explosión, entre otros. Esta patología traumática medular afecta principalmente a los hombres, con una razón de 4:1 con respecto a las mujeres y jóvenes. (Padilla, Villegas, Miranda, Salazar, & AF, 2017)

**Lesión medular primaria.**

Existen cuatro mecanismos de lesión primaria: 1) impacto con compresión transitoria, 2) laceración transección, 3) distracción e 4) impacto más compresión persistente; siendo este último la forma más común de presentación.

El primer mecanismo se presenta en pacientes con enfermedad degenerativa de la columna cervical que sufren traumas en hiperextensión; la laceración-transección puede deberse a proyectiles de arma de fuego, luxofractura o heridas con elementos corto punzante; la distracción es el estiramiento forzado de la médula espinal secundaria a flexión, extensión, rotación o luxación, es más frecuente en personas con enfermedad degenerativa de la columna cervical; por último el mecanismo de impacto más compresión persistente, se observa en las fracturas con estallido del cuerpo vertebral y retropulsión de fragmentos de hueso que ejercen compresión en la médula espinal.

El trauma mecánico inicial incluye fuerzas de tracción y compresión, causando lesiones penetrantes, distensiones o desgarros en tejidos neurales y estructuras vasculares. El impacto inicial produce el desarrollo de una hemorragia que altera el flujo sanguíneo, que produce infartos locales por hipoxia e isquemia, esto es nocivo en la sustancia gris debido a sus requerimiento metabólico y diferencias en la irrigación. Las neuronas localizadas en el área afectada sufren alteraciones estructurales y la vaina de mielina disminuye, esto adicional al edema y los macrófagos presentes en el área, son los factores que conducen al deterioro de la transmisión nerviosa. (Padilla, Villegas, Miranda, Salazar, & AF, 2017)

### **Lesión medular secundaria**

Comienza inmediatamente o minutos después de la lesión y puede extenderse por varios días e incluso semanas En esta, el daño tisular incrementa progresivamente, afectando los distintos niveles de la médula espinal. Además, el daño endotelial conduce a una mayor permeabilidad y la presencia de edema intracelular, siendo esto un factor importante para la extravasación de las células del sistema inmunitario. El trauma desencadena una serie de procesos fisiopatológicos que inducen a una lesión medular secundaria. (Padilla, Villegas, Miranda, Salazar, & AF, 2017)

## **Fase inmediata**

La fase transcurre entre las 0 y 2 horas, inicia en el momento del trauma con cambios detectables como la inflamación general en el cordón espinal seguida de hemorragia en la sustancia gris central, las células presentan necrosis por la disrupción mecánica de las membranas y a su vez, una isquemia debido a la disrupción vascular. (Padilla, Villegas, Miranda, Salazar, & AF, 2017)

## **Fase aguda**

Transcurre entre las 2 y 48 horas. El daño primario se produce como resultado directo del traumatismo y una vez se superan los umbrales estructurales comienzan a presentarse alteraciones celulares y bioquímicas inmediatas. Esta fase está marcada por alteraciones sistémicas y locales como alteración de los mecanismos vasculares, desequilibrio iónico, respuesta del sistema inmune, entre otros. (Padilla, Villegas, Miranda, Salazar, & AF, 2017)

## **Fase subaguda**

La fase tiene una duración aproximada de 2 días a 2 semanas, en la cual la respuesta fagocítica aumenta con el fin de lograr una remoción del tejido desbridado en el área de la lesión, que permita una posible regeneración axonal. (Padilla, Villegas, Miranda, Salazar, & AF, 2017)

## **Fase intermedia**

Fase intermedia Esta fase tiene una duración aproximada de 2 semanas a 6 meses, caracterizada por la maduración de la cicatriz glial producida por la respuesta astrocitaria tardía.

Permite que se continúe la posible regeneración de los axones afectados, pero es insuficiente para la recuperación de lesiones severas. (Padilla, Villegas, Miranda, Salazar, & AF, 2017)

## **Fase crónica**

El proceso degenerativo continúa y se extiende a las zonas aledañas a la lesión, las cuales presentan actividad eléctrica y funcional deprimida evolucionando a lo que se conoce como lesión secundaria y por ende una posterior pérdida de la función neuronal. (Padilla, Villegas, Miranda, Salazar, & AF, 2017)

## Lesiones de la médula espinal

La lesión Medular (LM) es un problema neurológico devastador que se caracteriza por un déficit de las funciones motoras y sensoriales debido a una afectación completa o parcial de la médula espinal, por razones principalmente traumáticas. Los tipos de lesiones que puede sufrir la médula espinal, son clasificados de la siguiente manera: lesión sólida de la médula, contusión, laceración y compresión masiva; siendo la lesión medular por contusión la más común representando entre el 25% y 40% de los casos. (Padilla, Villegas, Miranda, Salazar, & AF, 2017)

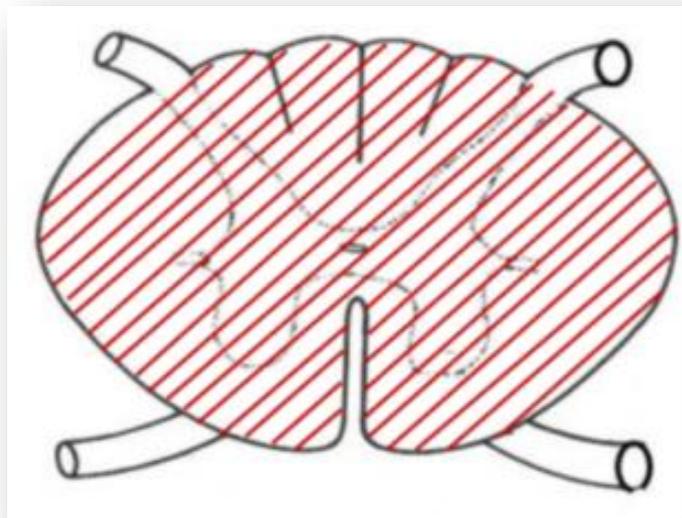
### Tipos de lesiones

#### Lesión medular completa

Afecta todo un segmento medular. En el paciente se encuentra parálisis y pérdida de la sensibilidad de las partes del cuerpo inferiores al segmento afectado.

#### Figura 15

*Lesión medular completa.*



Nota. Tomado de (Moreno, 2015).

## Lesión medular incompleta

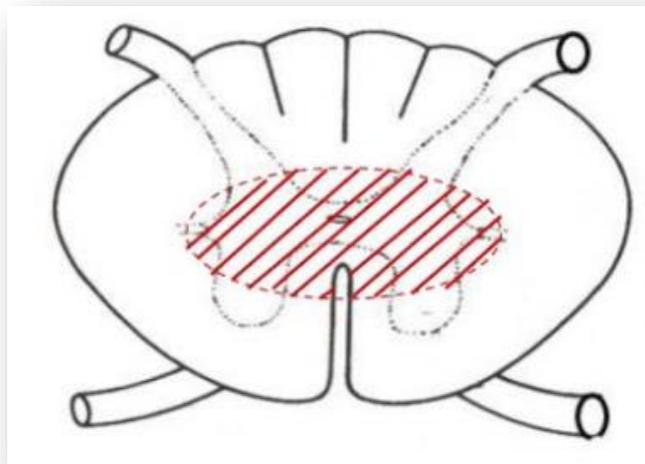
Hay daño de una porción de la médula espinal. Todos los signos se presentan en porciones espinales inferiores al segmento medular afectado.

Síndrome medular central.

Afecta las porciones periacueductales de la médula espinal. Se encuentra debilidad de miembros (mayor en brazos).

### Figura 16

*Síndrome medular central.*

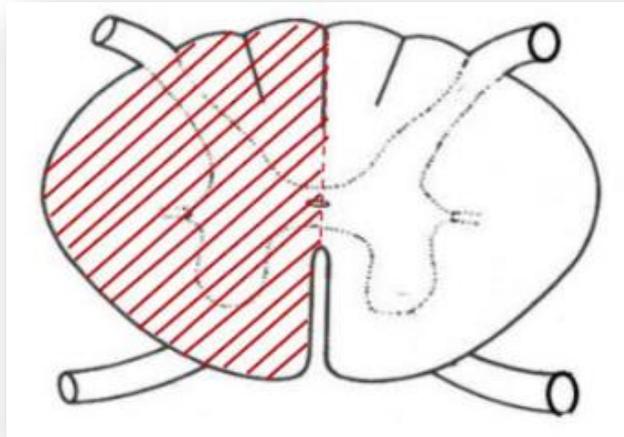


Nota. Tomado de (Moreno, 2015).

Síndrome de hemisección medular.

También llamado síndrome de Brown Séquard. Hay lesión unilateral de la médula espinal con lo que se presenta parálisis ipsilateral, pérdida de la propiocepción ipsilateral y pérdida de la sensibilidad contralateral.

**Figura 17**  
*Hemisección medular.*

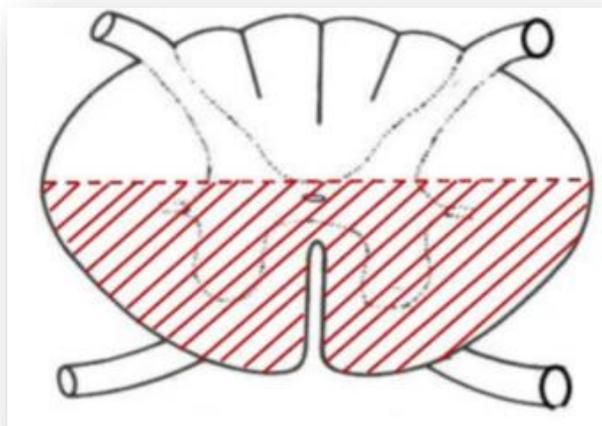


Nota. Tomado de (Moreno, 2015).

### **Síndrome medular anterior.**

Afecta los 2/3 anteriores de la médula espinal. Se afecta mayoritariamente la movilidad, hay pérdida de la sensibilidad (dolor y temperatura), hay preservación de la propiocepción.

**Figura 18**  
*Lesión medular anterior.*



Nota. Tomado de (Moreno, 2015).

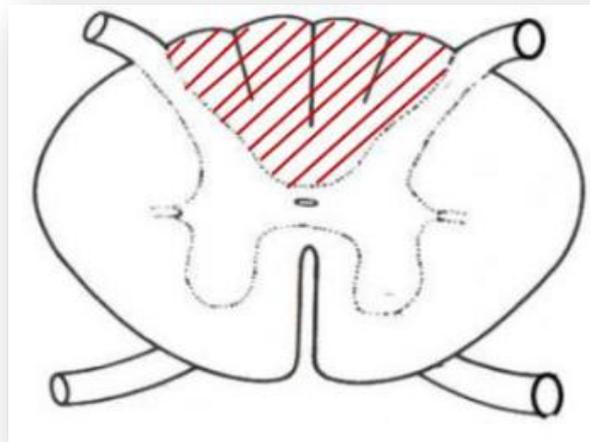
## Síndrome medular posterior

Hay daño de los cordones posteriores (fascículo grácil y cuneiforme) con lo cual hay pérdida de la propiocepción.

Síndrome de cauda equina y cono medular: Ocurre por fracturas lumbares bajas, puede haber compromiso de los esfínteres (retención o incontinencia), hay debilidad muscular uni o bilateral de miembros inferiores, pérdida de la sensibilidad de la porción medial de los muslos y región perineal (en silla de montar); además hay falta de reflejos aquilianos. (Gracia, 2016)

### Figura 20

*Síndrome medular posterior.*



Nota. Tomado de (Moreno, 2015).

## Evaluación y manejo

Evaluación del trauma espinal.

A su llegada al lugar de los hechos, utilice una secuencia de actuación por prioridades para evaluar a las personas con sospecha de trauma, ABCDE.

- Hemorragia catastrófica.
- Vía aérea con inmovilización (control) espinal.
- Respiración.

- Circulación.
- Discapacidad.
- Exposición y control ambiental.

En todas las etapas de la evaluación proteger la columna de la persona mediante la inmovilización y alineación manual, particularmente durante cualquier intervención en las vías respiratorias, y evitar mover el resto de la columna vertebral. (Gorjón, 2016)

Evaluar a la persona para la lesión espinal, teniendo en cuenta inicialmente los siguientes factores. Compruebe si la persona:

- Tiene lesiones importantes distrayentes.
- Está bajo la influencia de drogas o alcohol.
- Está confuso o no coopera.
- Tiene un nivel de consciencia disminuido.
- Tiene cualquier dolor a nivel espinal.
- Tiene alguna debilidad en manos o pies (evaluación motora).
- Tiene alterada o presenta ausencia de sensibilidad en manos o pies (evaluación sensitiva).
- Tiene priapismo.
- Refiere problemas de columna vertebral previos o condiciones que predisponen a la inestabilidad de la columna vertebral.

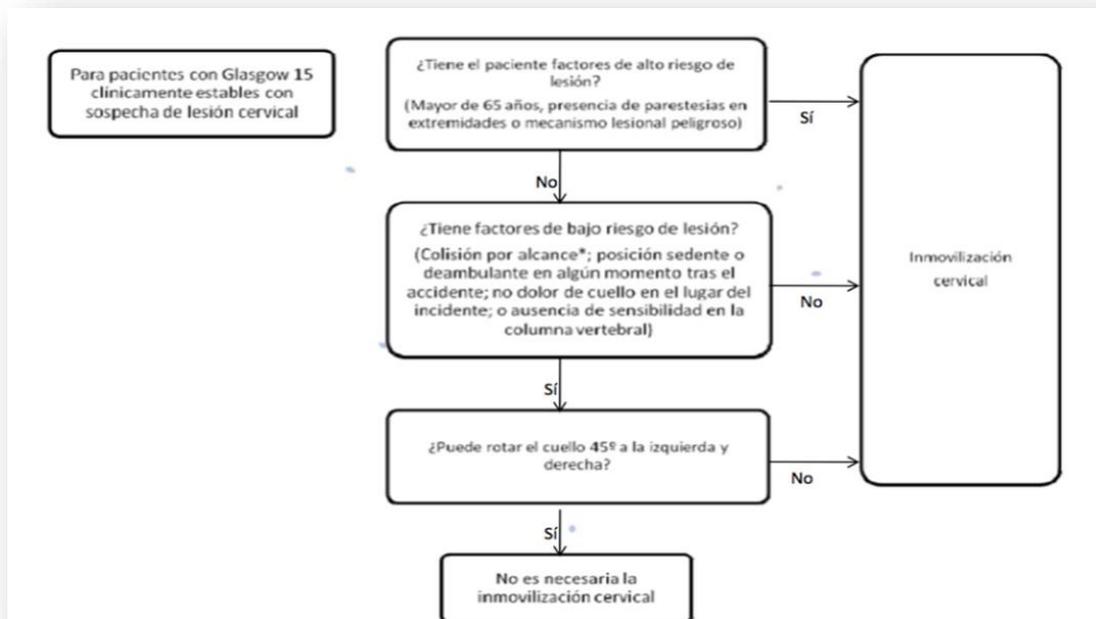
“Si se sospecha de lesión cervical se inmoviliza al paciente con un collarín cervical, verificar signos vitales y una evaluación neurológica rápida” (Chacón, 2017)

Llevar a cabo inmovilización espinal completa en línea si alguno de los factores anteriores está presente o si la evaluación no se puede realizar.

Evaluar si la persona tiene un alto/bajo o ningún riesgo de lesión cervical utilizando la Regla Canadiense. La persona tiene un alto riesgo si tiene al menos uno de los siguientes factores: (Gorjón, 2016)

## Cuadro 1

### *Inmovilización cervical selectiva en el paciente politraumatizado consciente.*



Nota. Tomado de (Gorjón, 2016).

- Tiene 65 años o más.
- Mecanismo lesional peligroso (caída de más de un metro o 5 pasos, carga axial en la cabeza, colisión de vehículos a alta velocidad, vuelco, expulsión de un vehículo a motor, accidente con vehículos recreativos motorizados, colisión de bicicleta, accidentes de equitación).
- Presenta parestesias en EESS o EEII.

La persona tiene un bajo riesgo si presenta al menos uno de los siguientes factores:

- Está involucrado en un accidente por alcance de menor importancia.
- Está cómodo en posición sentada.
- Ha deambulado en algún momento desde el accidente No presenta dolor/ aumento de la sensibilidad en la línea media de la columna cervical.
- Retraso en la aparición de dolor en el cuello.
- La persona se mantiene en bajo riesgo si:
- Presenta algún factor de bajo riesgo anteriormente citados.

- Es capaz de realizar una rotación activa de 45° de su cuello a derecha e izquierda.

### **Cuando realizar o mantener la inmovilización espinal completa**

- Se identifica un factor de alto riesgo para la lesión de la columna cervical según la Regla Canadiense de Valoración Espinal.
- Se identifica un bajo factor de riesgo para lesiones de la columna cervical según la Regla Canadiense de Valoración Espinal y la persona es incapaz de girar de forma activa su cuello 45 grados a izquierda y derecha.

### **En el examen**

- Signos neurológicos anormales (déficit sensorial o motor).
- Nueva deformidad ósea o sensibilidad en la línea media (a la palpación).
- Sensibilidad ósea en la línea media (en la percusión) dolor de columna o en la línea media (al toser).
- No realizar o mantener la inmovilización espinal completa en línea en las personas si :
- Tienen factores de bajo riesgo para la lesión de la columna cervical según lo identificado e indicado por la Regla Canadiense, están libres de dolor y son capaces de girar activamente su cuello 45 grados a izquierda y derecha.
- No tienen ninguno de los factores enumerados en la recomendación de la valoración de la columna torácica y lumbosacra. (Gorjón, 2016)

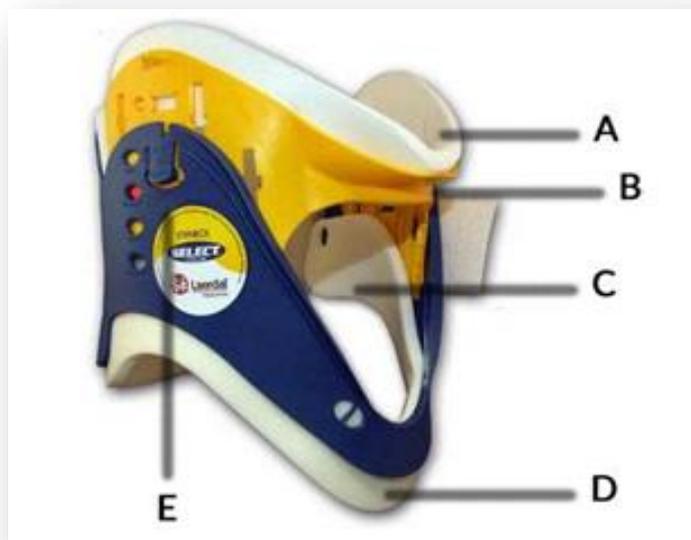
### **Manejo**

Basado en el mecanismo de lesión:

- Accidente de vehículo automotor.
- Arrollamiento por vehículo automotor.
- Caídas y saltos.
- Ahorcamiento.
- Traumatismos penetrantes o no penetrantes a cabeza, cuello o torso.
- Traumatismo facial.
- Víctimas politraumatizadas inconscientes.

En el sitio de la emergencia, si se sospecha lesión cervical, lo primero que hay que hacer es inmovilizar al paciente con ayuda de un collar cervical, verificar los signos vitales y hacer una evaluación neurológica rápida. En el servicio de urgencias se realiza una evaluación general del estado del paciente, se lleva a cabo el ABCD, si es necesario se realiza intubación orotraqueal, se mantiene la inmovilización hasta que se compruebe que no existe dolor ni irritación cervical, se llevan a cabo los estudios imagenológicos (radiografía, resonancia, tomografía). Como tratamientos específicos se recomienda el uso de metilprednisolona, corticoide con acción antiinflamatoria, neuroprotector, inhibidor de la peroxidación lipídica de las citoquinas inflamatorias. La dosificación debe administrarse según protocolo (NASCIS II o III) y contraindicaciones del medicamento. (García, 2016)

**Figura 21**  
*Collarín Cervical*



Nota. Tomado de (Pérez, 2014).

### **Caso clínico**

Paciente de 37 años de edad, atendido en la vía pública por accidente laboral. Caída hacia atrás desde andamio, atravesando dos placas de uralita, desde 8 metros de altura. A su llegada, los servicios de emergencias se encontraron con un paciente en decúbito supino. Los compañeros referían traumatismo craneal sin pérdida de conocimiento y traumatismo torácico posterior y lumbar.

En la atención inicial se procedió a la valoración ABCDE. A (airway): Vía aérea permeable. Se inmovilizó la columna cervical con collar rígido.

B (breathe): Auscultación respiratoria asimétrica, con disminución del murmullo vesicular en pulmón derecho, saturación basal del 92% que aumentó al 96% con FiO2 del 100%, frecuencia respiratoria de 22 resp. /min, no se apreciaron deformidades en caja torácica, crepitación subcutánea, ingurgitación yugular ni desviación de la tráquea.

C (circulation): Auscultación cardíaca con tonos taquicárdicos, rítmicos, sin soplos ni roces. Frecuencia cardíaca, 110 lpm; tensión arterial, 148/79 mmHg. Pulsos periféricos presentes y simétricos.

D (disability): Consciente y orientado. Escala de coma de Glasgow 15/15 (tabla 2). Pupilas isocóricas y normorreactivas. Anestesia y plejia en nivel D12.

E (exposure): Hematoma infraorbitario izquierdo. Herida en scalp en región occipital, dolor a la palpación de parrilla costal bilateral. Exploración de anillo pélvico sin signos de inestabilidad. Dolor, abdomen blando, sin signos de hemorragia interna ni síntomas de irritación peritoneal.

Se procedió al sondaje vesical con obtención de orina clara. Ante la sospecha de paciente politraumatizado con posible lesión medular aguda se realizó movilización en bloque, inmovilización con tabla espinal, collarín rígido Philadelphia y colchón de vacío.

Se canalizaron dos vías periféricas y se administró sedoanalgesia endovenosa con fentanilo y se trasladó a centro hospitalario para valoración. A la llegada al servicio de urgencias y dentro del protocolo de paciente politraumático se realizó radiografía de tórax que no mostró signos de neumotórax y radiografía de pelvis que no mostró fracturas en anillo pélvico. Posteriormente se realizó body-TAC que mostró fractura de cuerpo de D12 con ocupación de canal ASIA A.

Se constataron también: fractura de apófisis espinosa de D7; apófisis espinosa, transversas y láminas posteriores de L1; fractura lineal de peñasco temporal izquierdo; fractura occipital basal izquierda; hematoma subdural izquierdo, y neumotórax bilateral con contusión pulmonar bibasal, con fractura de 4 costillas. Inicialmente se procedió a sedación e intubación orotraqueal y colocación de drenaje torácico bilateral en línea media axilar.

El paciente fue trasladado a la unidad de cuidados intensivos para estabilización y fue sometido a reducción de artrodesis D9-L3 de forma diferida. (Pablo Márquez, B., Giné, G. T., & Rosich, M. R., 2017)

### **Complicaciones**

El sistema respiratorio es el más afectado ya que por los diferentes traumatismos se pueden encontrar lesiones en nervios frénicos, nervios intercostales o lesiones superiores que afecten los centros cardiorrespiratorios. Es por estas razones que las principales complicaciones son las atelectasias, desequilibrios de la ventilación/perfusión, disminución de los movimientos torácicos y fatiga muscular. (Gracia, 2016)

**Figura 22**  
*Atelectasia.*



Nota. Tomado de (Carámbula, 2013).

### **Pronóstico**

Como en toda patología, el pronóstico depende del estado de salud previo del paciente, de las causas de la lesión medular y del manejo que se le de pre e intrahospitalario. Aproximadamente un 50% de los afectados tendrá tetraplejía,

30% mortalidad prehospitalaria, 10 % morirá en el año siguiente al accidente (hasta un 40% en tetraplégicos), menos del 30% volverá a ser independiente, 70% requerirá silla de ruedas, 80% tendrá algún tipo de disfunción vesical. Por lo que se puede afirmar que 100% tendrá algún tipo de morbilidad luego de una lesión medular. (Gracia, 2016)

La parálisis y la pérdida de sensibilidad de parte del cuerpo son comunes. Esto incluye una parálisis total o un entumecimiento y pérdida del movimiento o de la sensibilidad. Existe posibilidad de muerte, sobre todo si hay una parálisis de los músculos de la respiración. (Medline plus, 2016)

Una persona que recupera algo de movimiento o de sensibilidad al cabo de 1 semana generalmente tiene una buena oportunidad de recuperar más funcionalidad, aunque esto puede tardar 6 meses o más. Las pérdidas que perduran después de 6 meses tienen mayor probabilidad de volverse permanentes. (Medline plus, 2016)

### **Inmovilización manual en línea de la cabeza**

Cuando existe sospecha de inestabilidad de la columna vertebral o no es posible descartarla es imperioso aplicar inmediatamente la inmovilización manual de la cabeza.

La inmovilización cervical consiste en la aplicación de una serie de medidas y aparatos para estabilizar la columna vertebral después del trauma y prevenir la lesión de la médula espinal. Los dos métodos de inmovilización son: la tracción manual y el uso de órtesis como collar cervical, bolsas de arena y tablas para espalda la técnica consiste en tomar la cabeza del paciente entre ambas manos y llevar a la posición neutra limitando los movimientos anteroposteriores laterales y rotacionales.

Solo se debe ejercer suficiente tracción sobre un paciente sentado o de pie para provocar la descarga axial, la cabeza debe mantenerse en posición neutra hasta que se complete la inmovilización del tronco.

Está absolutamente contraindicado movilizar la cabeza hasta la posición neutra si esta maniobra provoca cualquiera de los siguientes efectos:

- Espasmos de los músculos del cuello.
- Incremento del dolor.
- Aparición o exacerbación de signos neurológicos: adormecimientos, hormigueo, trastorno de la motilidad.
- Compromiso de la vía aérea o ventilación.

En cualquiera de estas circunstancias la cabeza debe inmovilizarse en la posición en la que se encontraba al momento de la evaluación. (Carrasco, 2016)

#### Inmovilización Manual De La Cabeza Desde Atrás.

- El operador se coloca detrás del paciente.
- Se colocan los meñiques debajo de la mandíbula inferior.
- Se colocan los pulgares sobre la parte posterior del cráneo.
- Se colocan los tres dedos restantes abrazando la cara.
- Se lleva la cabeza a la posición central alineada.

#### **Figura 23**

*Inmovilización de la cabeza desde atrás.*



Nota. Tomado de: (Espinosa Ramirez, 2016).

### Inmovilización De La Cabeza Desde Adelante.

- El operador de coloca delante del paciente.
- Se colocan los dedos meñiques sobre la parte posterior del cráneo.
- Se colocan los pulgares sobre las mejillas del paciente y bajo los pómulos.
- Se lleva la cabeza a la posición central alineada.

### Inmovilización de la Cabeza Desde el Lado

- Se toma la cabeza colocando una mano sobre la parte posterior del cráneo.
- Se posiciona el índice y el pulgar de la otra mano sobre las mejillas del paciente bajo. los pómulos y se ejerce presión adecuada para sostener la cabeza.
- Se lleva la cabeza a la posición central alineada. (Carrasco, 2016)

### Figura 24

*Inmovilización de la cabeza desde el lado.*



Nota. Tomado de: (Espinosa Ramirez, 2016).

Inmovilización manual de la columna cervical. Para ello se debe coger la cabeza del paciente con ambas manos alineando la columna cervical hasta conseguir una posición neutra, limitando los movimientos de flexo-extensión, laterales y rotacionales. Siempre serán movimientos muy suaves y con una ligera tracción. (Hernández, 2017)

Si la realización de esta maniobra genera espasmos de los músculos del cuello, incremento del dolor, aparición o exacerbación de signos neurológicos o compromiso de la vía aérea o de la ventilación abandonaremos inmediatamente la maniobra e inmovilizaremos en la posición inicial con un collarín de vacío o en su defecto manualmente.

## **Collarines Cervicales**

Los primeros usos del collarín cervical en la historia, datan de la década de los setenta, con Kossuth, reconocido a nivel mundial como el pionero en los métodos de protección e inmovilización de la columna cervical durante la extracción de una persona atrapada en un vehículo de motor. Posteriormente, en 1974 Hare introdujo un collar cervical rígido que innovó la inmovilización cervical, la cual es usada hasta el momento actual.

Existe un protocolo bien establecido en cuanto a la inmovilización, específicamente acerca del uso del collarín cervical, el cual en los últimos años ha sido controversial, ya que aunque existe evidencia clínica y biomecánica que demuestra que la inmovilización cervical limita en algunos casos el movimiento patológico de la columna lesionada, no existe evidencia médica (Clase I o II) que soporte su uso en todos los pacientes que sufren trauma. De hecho, existen muchos otros estudios basados en evidencia, que concluyen que su uso puede ser contraproducente.

Se ha demostrado que la inmovilización con un collar semirrígido no asegura una completa estabilización de la columna cervical. Se estima que 50% de los politraumatizados no refieren molestias en el cuello o espalda y a pesar de ello son transportados con inmovilización. La inmovilización no requerida expone al paciente a efectos deletéreos, como el aumento de la presión intracraneal y dificulta una vía aérea patente, aumenta el riesgo de aspiración, disfagia, ulceraciones en la piel, dolor, isquemia tisular, parálisis nerviosa por compresión, y por supuesto, aumento de costos, entre otros problemas. En un intento por evitar estos efectos nocivos, surge la inmovilización prehospitalaria selectiva, la cual está en auge en muchos países.

Esta evaluación se basa en criterios clínicos que son: a) paciente alerta, b) dolor a la palpación en línea media cervical posterior, c) no intoxicación, d) no focalización neurológica y e) no heridas dolorosas distractoras. A los pacientes que cumplan con

tres o más de estos criterios se les debe realizar una evaluación radiográfica en tres proyecciones: AP, lateral de cuello y AP con la boca abierta, así como tomografía en caso de que persista la sospecha de lesión antes de retirar la inmovilización. Esta rápida evaluación tiene una sensibilidad de 97.6%, pero una especificidad de 12.9 por ciento.

Los collares cervicales no inmovilizan completamente, pero protegen la columna cervical de la compresión y contribuyen a reducir el rango del movimiento de la cabeza, el mejor collar es capaz de reducir un 78 rango de flexión pero el 50 de los otros movimientos, representan elemento importante pero siempre deben usarse como parte de la inmovilización manual o mecánica de la columna cervical.

Es importante elegir la medida y la presión de cierre para cada paciente, un collar muy corto permitirá una flexión significativa, un collar muy largo causara hiperextensión, un collar muy flojo no es efectivo para limitar el movimiento de la cabeza y puede cubrir el mentón, la boca y la nariz obstruyendo la vía aérea del paciente, un collar muy apretado puede comprimir las venas del cuello. Un collar adecuado y correctamente aplicado debe permitir que el paciente abra la boca y no entorpecer el manejo de la vía aérea o la aspiración de vómitos, nunca instale un collar cervical si no se ha logrado alinear la cabeza del paciente en tal caso mantenga la fijación manual. (Hernández, 2017)

Un collarín eficaz descansa sobre el pecho, la columna torácica posterior y la clavícula, así como en los músculos del trapecio, donde el movimiento tisular es mínimo, aun así permite el movimiento en C6, C7, T1, pero impide la compresión de estas vértebras, la cabeza se inmoviliza bajo el ángulo de la mandíbula y en occipucio del cráneo. El collarín permite que la carga inevitable entre la cabeza y el torso sea transferida de la columna cervical al collarín eliminando o minimizando la compresión que de otro modo se podría suscitar.

Se han presentado casos de aumento de la presión intracraneal asociada con el uso de collarín cervical en pacientes con lesión cerebral traumática. Si una persona con sospecha de lesión muestra signos contundentes de presión intracraneal se debe tomar en consideración aflojar o abrir el collarín para proporcionar cierto alivio.

Hay una variedad de collares cervicales. Los collares cervicales pueden ser blandos, semirrígidos o rígidos. Los collares blandos no se usan en trauma, puesto que no cumplen su función de inmovilización adecuadamente, no tienen una ventana que permita el acceso a la vía aérea quirúrgica, y no están adecuadamente diseñados para los requerimientos del paciente traumatizado.

Los collares semirrígidos o collares de Philadelphia han sido inferiores en su desempeño a los collares rígidos, por tanto, los collares adecuados y de uso en trauma son los collares rígidos, pero deben asociarse a las almohadillas laterales en combinación con la cinta que cruza la frente del paciente y permite asegurar estos dispositivos.

Como decíamos, el collar Stifneck, es el más usado en trauma por la simplicidad de su uso, su rigidez y porque tiene una ventana que permite acceder al cuello para examen visual, tomar el pulso carotideo y para el manejo quirúrgico de la vía aérea sin la necesidad de retirarlo. Este collar viene de dos tipos: el simple, con medida única, por lo que habría que tener varios modelos para varias medidas dependiendo de la víctima; y el Select, que tiene la enorme ventaja de incorporar en un solo collar cuatro medidas que pueden ajustarse según necesidad.

Liberar la base del cuello de manera que el apoyo del collarín sea firme. Retirar todo lo que interfiera en la colocación del collarín: ropa (abrigos, chaquetas, bufandas, colgantes...) y pelo (retirarlo hacia arriba). (Wayne, 2017)

Explorar el cuello buscando lesiones y signos que comprometan el ABC según lo expuesto en el capítulo correspondiente.

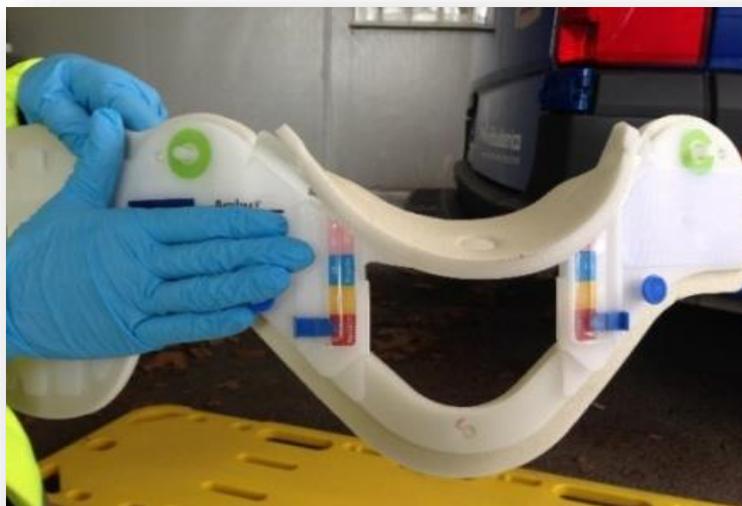
Calcular la talla del collarín. Elegir la talla adecuada de collarín es importante para evitar agravar lesiones existentes. Un collarín corto permitirá una flexión significativa. Un collarín largo causará una hiperextensión excesiva. Para adecuar la talla, el paciente debe estar inmovilizado manualmente en posición neutra. Se debe medir la distancia entre el hombro y la rama inferior de la mandíbula con la palma de la mano (en traveses de dedo) y trasladar esta distancia al collarín para elegir el que más se ajuste a esa medida. (Metropolitano, 2017)

**Figura 25**  
*Medición de Collarín.*



Nota. Tomado de: (Espinosa Ramirez, 2016).

**Figura 26**  
*Medición de Collarín.*



Nota. Tomado de: (Espinosa Ramirez, 2016).

Si está entre dos tallas probaremos primero la más pequeña. En ocasiones no encontraremos una talla adecuada (cuellos excesivamente cortos o gruesos). Estos pacientes deben mantener una tracción y estabilización manual continua.

Colocar el collarín cervical. Si el paciente se encuentra en sedestación colocaremos primero la parte anterior subiéndolo desde la región esternal hasta hacer el apoyo mentoniano y posteriormente ajustaremos la parte posterior. Si el paciente se encuentra en decúbito supino colocaremos primero la parte posterior aprovechando el hueco natural y posteriormente ajustaremos la parte anterior y cerraremos el velcro. Si el paciente está en decúbito prono, primero le pasaremos a una posición de decúbito supino con la técnica de volteo que se explica más adelante.

Comprobar la correcta colocación del collarín y asegurar que los medios de fijación estén firmes y tengan una adecuada presión de cierre. El collarín debe limitar los movimientos, pero permitir que el paciente abra la boca para poder manejar correctamente la vía aérea (intubación, aspiración de secreciones, salida de vómito...). Las orejas deben quedar fuera del collarín.

Debemos tener precaución con los pendientes para evitar cortes accidentales.

Un collarín flojo no es efectivo en la limitación del movimiento de la cabeza. Además, puede cubrir el mentón, la boca y la nariz dificultando el manejo de la vía aérea y la aspiración.

Una excesiva presión puede dificultar el retorno venoso del cuello haciendo aumentar la PIC (Presión intracraneal).

Si la fijación no es firme, corre el riesgo de soltarse durante el traslado retirándose bruscamente la inmovilización.

Completar la inmovilización cervical con un inmovilizador lateral de cabeza fijado a la tabla larga o ajustar el colchón de vacío para impedir los movimientos laterales. De no disponer de estos elementos, no se deberá abandonar en ningún momento la inmovilización manual para limitar los movimientos laterales y rotacionales.

Nunca colocar un collarín cervical en pacientes que se encuentran boca abajo. (Carrasco, 2016; Wayne, 2017)

## Inmovilización del torso sobre la camilla

Independientemente del dispositivo específico utilizado, el paciente debe ser inmovilizado para que el torso no pueda moverse hacia arriba, abajo, izquierda o derecha. El dispositivo rígido se sujeta a: torso y el torso al dispositivo. Este último es asegurado al tronco del paciente de modo que sostenga e inmovilice la cabeza y el cuello cuando se fijen a su soporte. Las tablas espinales rígidas largas (42x186 cm), son camillas rígidas de madera, polietileno, metal u otros materiales para el transporte de pacientes. Las de plástico son radiolúcidas y más livianas y por ello se han popularizado más.

**Figura 27**  
*Tabla Espinal Larga.*



Nota. Tomado de: (Espinosa Ramirez, 2016).

La tabla espinal corta (46x81 cm) es una camilla rígida elaborada en madera u otro material, empleada para la inmovilización del paciente o como dispositivo de extricación. La tabla espinal corta se usa siempre y cuando no sea posible iniciar la inmovilización con la larga, como sucede cuando una persona está sentada dentro de un vehículo, pero siempre que se pueda se debe usar la tabla espinal larga.

**Figura 28**  
*Tabla Espinal Corta.*



Nota. Tomado de: (Espinosa Ramirez, 2016).

En uno de los métodos se utilizan dos correas para forma X. Cada tira corre desde cada lado de la tabla sobre el hombro. Luego pasa a través de la parte superior del tórax y en medio de axila opuesta para quedar sujeta a la tabla al lado de la axila. Es enfoque detiene cualquier movimiento hacia abajo, la izquierda arriba o la derecha de la parte superior del torso La misma inmovilización se logra fijando una correa a la tabla y pasándola a través de una axila por la parte superior del tórax hasta la axila opuesta, para que quede sujeta al segundo lado de la tabla Luego se añade una correa, o corbata, a cada lado sobre el hombro para fijarla a la banda de la axila, semejante a un par de tirantes.

La inmovilización de la parte superior del torso de un paciente con fractura de clavícula se logra colocando lazos tipo mochila alrededor de cada hombro a través de la axila, y sujetando los extremos cada lazo en el mismo asidero. Las correas se mantienen cerca de los bordes laterales de la parte superior del torso y no cruzan las clavículas. Con cualquiera de estos métodos las correas se instalan sobre el tercio superior del tórax y se pueden sujetar con firmeza sin producir un compromiso ventilatorio que se presenta típicamente con cintas apretadas colocadas en la zona baja del tórax. (Hernández, 2017)

La parte inferior del torso se inmoviliza con una sola correa sujeta firmemente sobre la pelvis a la altura de las crestas iliacas. Si tabla larga se tiene que llevar suspendida, en escaleras o a una distancia larga, un par de lazos en la ingle proporcionará una inmovilización más fuerte que la correa única a través de las crestas iliacas. El movimiento lateral o el movimiento anterior alejado del dispositivo rígido en el torso medio se pueden prevenir con una correa adicional que lo rodee. Cualquier cinta que abrace el torso la parte superior del tórax y las crestas iliacas debe estar sujeta- pero no tanto que inhiba la excursión torácica, deteriore la función ventilatoria u ocasione un aumento significativo de la presión intraabdominal. Independientemente de qué dispositivo o técnica de fijación se utilice, el principio es asegurar el torso y la cabeza a la tabla rígida. El dispositivo y la técnica particular elegidos dependen del criterio del proveedor de atención prehospitalaria y de la situación en concreto.

En casos en que el paciente está sentado en un vehículo también pueden emplearse los chalecos de inmovilización y extricación, que constan de dos o tres cintas de fijación o correas de sujeción torácicas, cada una de un color específico, dos cintas de fijación para la cabeza: la frontal y la del mentón; dos asas para el movimiento del paciente en bloque y una almohadilla que ocupa el espacio entre la cabeza del paciente y el chaleco, evitando la flexo-extensión cervical.

Adicionalmente, la inmovilización aunque adecuada pero prolongada puede traer morbilidad, como úlceras de presión, paresia por compresión nerviosa, dificultad en el manejo de la vía aérea, incremento en el riesgo de broncoaspiración, disfagia, dolor, isquemia tisular, por lo que la inmovilización debe ser retirada lo más pronto posible, tan pronto como se considere que es seguro hacerlo. (Wayne, 2017) (Hernandez, 2017)

### **Mantenimiento de la cabeza en posición central en línea**

En muchos pacientes, cuando la cabeza se coloca en una posición neutral en la línea media la parte más posterior de la región occipital en área de la cabeza queda a una distancia de 1.3 a 8.9 centímetros) de la pared torácica posterior. Por tanto, en la mayoría de los adultos existe un espacio entre la cabeza y la tabla cuando la cabeza esta en dicha posición Por ende, se debe añadir un relleno para fijar la extremidad al dispositivo de la tabla .Para ser eficaz, este relleno debe ser de un material que no se comprima con facilidad. Se puede utilizar almohadillas firmes semirrígidas diseñadas para este fin o toallas dobladas.

Para alcanzar la posición neutral en los niños, debe colocar una almohada detrás de los hombros y el torso, de otro modo en una tabla espinal rígida quedará con hiperflexión, debido al mayor tamaño de su cabeza, y el reducido desarrollo de los músculos torácicos. (Carrasco, 2016)

### **Completar la inmovilización del paciente**

Para inmovilizar adecuadamente al paciente traumatizado, con frecuencia es necesario realizar primero la extricación. Extricación: “Vocablo utilizado en la atención prehospitalaria de pacientes accidentados. Se refiere a retirar la víctima del accidente cuando permanece atrapada en el interior del vehículo colisionado. Implica la remoción de puertas y vidrios o el corte de los metales de la estructura del automotor y, además, su estabilización para evitar mayores daños a las víctimas o al personal de socorro. En la atención moderna del trauma la extricación es un proceso que obedece a lineamientos y protocolos bien definidos y muy estrictos.

Según el Colegio Americano de cirujanos y otros expertos en trauma, la inmovilización adecuada del paciente traumatizado, se logra con el paciente en posición supina (de espaldas), sobre una tabla espinal larga (rígida), manteniendo la alineación de la columna en toda su extensión.

Adicionalmente, se usa el collar cervical, los inmovilizadores laterales de cabeza y las correas de la tabla espinal ajustadas para evitar el movimiento lateral o longitudinal del cuerpo durante el traslado.

Los inmovilizadores laterales de cabeza, están diseñados para evitar la flexión lateral de la cabeza. Vienen de diversos tipos, pero las bolsas de arena que se emplearon anteriormente, no deben ser usadas porque por su peso, pueden deslizarse durante el desplazamiento del paciente y generar movimientos laterales de la cabeza y el cuello del paciente. (Metropolitano, 2017)

Brazos

La seguridad, los brazos se fijan a la tabla o sobre el torso antes de mover al paciente.

Esto se consigue colocando los brazos a los lados de la tabla con las palmas de las manos hacia dentro, sujetadas por una cuerda a través de los antebrazos y el torso.

Esta correa se debe ajustar pero no fuerte como para poner en riesgo la circulación de las manos. (Hernandez, 2017)

## **Piernas**

Una significativa rotación de las piernas hacia afuera puede ocasionar un movimiento anterior de la pelvis y de la columna lumbar; amarrar los pies juntos elimina esta posibilidad. La colocación de una manta enrollada o una pieza de relleno entre estas extremidades mejoran la comodidad para el paciente.

Las piernas se inmovilizan a la tabla con dos o más correas: una correa proximal a las rodillas, a la altura del muslo medio, y otra distal a las rodillas. El adulto promedio mide de 35 a 50 cm (14 a 20 pulgadas) de uno a otro lado de la cadera y sólo de 15 a 23 cm (6 a 9 pulgadas) de un lado a otro de los tobillos. Cuando los pies se colocan juntos, se forma una V de las caderas a los tobillos. Debido a que estos últimos son mucho más estrechos que la tabla, colocar una correa en la parte inferior de las piernas previene el movimiento anterior, pero no evita su desplazamiento lateral desde una orilla a la otra de la tabla. Si ésta queda en ángulo o se gira, las piernas caerán hasta la orilla inferior de la tabla, lo que puede dejar en ángulo la pelvis y producir el movimiento de la columna vertebral.

Una forma eficaz de mantener en su lugar la parte inferior de las piernas consiste en rodearla varias veces con la correa antes de sujetarla a la tabla. Las piernas se pueden mantener en el centro de la base colocando mantas enrolladas entre cada pierna y las orillas de la tabla antes de sujetar. Es importante asegurar que las correas no estén tan apretadas que perjudiquen la circulación distal. (Carrasco, 2016)

### **Los Errores De Inmovilización Más Comunes**

- Inmovilización inadecuada: El torso se desliza significativamente arriba o abajo en el dispositivo de la tabla, o la cabeza todavía puede moverse excesivamente.
- Tamaño inadecuado del collarín cervical o su aplicación incorrecta.
- Inmovilización de la cabeza antes de fijar el torso: Esto ocasiona el movimiento del dispositivo con respecto al torso lo que produce un movimiento de la cabeza y la columna cervical.

- Relleno inadecuado: No llenar los espacios debajo de un paciente propicia el movimiento inadvertido de la columna vertebral, lo que fomenta lesiones adicionales y una mayor incomodidad para el paciente.
- Aplicar una inmovilización espinal en alguien que no cumple con los criterios de inmovilización. (Wayne, 2017)

## **Pacientes Obesos**

Con el aumento actual de la población en Estados Unidos y el mundo, la atención al paciente bariátrico (con sobrepeso u obesidad) es cada vez más común. Trasladar a un individuo de 182 kg (400 libras) se está convirtiendo en una tendencia demasiado común, y con este fin se han desarrollado camillas especiales para el transporte bariátrico. Sin embargo, una revisión de las tablas largas disponibles en el mercado, muestra que la mayoría mide 40 por 183 cm (16 por 72 pulgadas), o algunas miden 46 cm (18 pulgadas) de ancho. El límite de peso que soportan, varía de 113 kg (250 libras) a 272 kg (600 libras). Al utilizar estas tablas en pacientes bariátricos con traumatismo es necesario tener cuidado especial para asegurarse de que no se excedan los límites de su funcionamiento seguro. Además, debe estar presente personal adicional para que ayude a levantarlos y extricarlos sin riesgo de más daños a estos, o a los proveedores de atención prehospitalaria. Este subgrupo de pacientes con traumatismos impone el desafío de equilibrar los procedimientos para acomodarlos y moverlos de forma segura contra los tiempos cortos en la escena normalmente recomendados para los pacientes de trauma con lesiones críticas.

Si algunos pacientes obesos son colocados en posición supina sobre una tabla, pueden mostrar un mayor trabajo respiratorio hasta el punto de la insuficiencia respiratoria. Este fenómeno ocurre en forma secundaria al aumento de la presión aplicada al diafragma por el tejido adiposo del abdomen. En estos casos se deben seguir los principios de inmovilización, pero puede cambiar la práctica. Un proveedor de atención prehospitalaria le puede sostener la columna cervical con las manos y el collarín cervical a un paciente obeso con una lesión cervical potencial, mientras se le permite permanecer sentado en posición vertical en la camilla durante el traslado. Este enfoque proporcionará estabilización cervical sin causar más dificultad respiratoria. (Wayne, 2017)

## **Pacientes Embarazadas**

Las embarazadas por su condición, requieren una atención especial teniendo en consideración los factores que pueden afectar su estado. No hay que olvidar los cambios en el sistema circulatorio, tales como la lentitud en el retorno venoso, compresión en el útero de los grandes vasos sanguíneos abdominales cuando están acostadas, anemia fisiológica, etc. Que influye en la forma en que tolera las lesiones o trauma que puedan sufrir. Por estas razones y en consideración a que son dos vidas, se debe priorizar su traslado.

Para trasladar a una embarazada en una tabla larga, se procede igual que con cualquier persona teniendo presente que esta tiene peso adicional que es necesario movilizar. (Matínez, 2016)

### **Inmovilización de pacientes embarazadas**

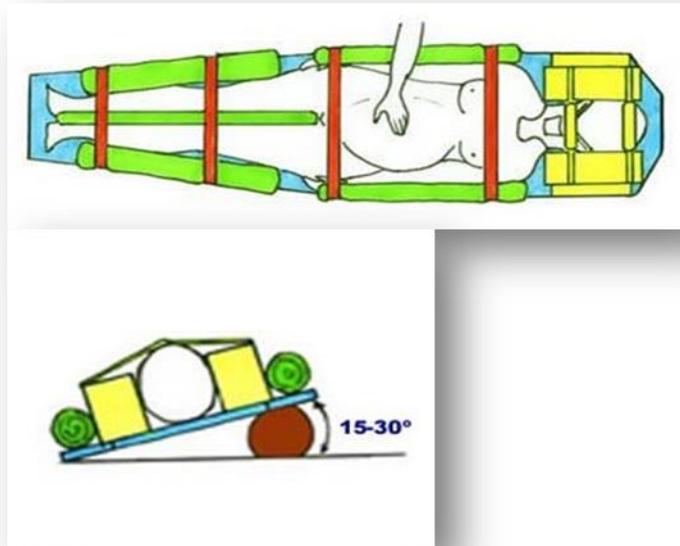
- Ubicar a la embarazada de espaldas, boca arriba sobre la tabla espinal larga.
- Ajustar la primera correa bajo las axilas y sobre las mamas cuidando de no comprimir en exceso.
- Ajustar la segunda correa al nivel de la pelvis para no comprimir el abdomen.
- Inmovilizar con cojines laterales la cabeza del paciente.

Si la embarazada va a permanecer demasiado tiempo en la misma posición o en la ambulancia durante su traslado, lateralizar la tabla 30 grados hacia la izquierda con el fin de no comprimir los grandes vasos abdominales con el útero.

Tabla espinal: una vez inmovilizada la paciente en la tabla espinal con inmovilizadores laterales y con almohadillas, así como firme sujeción para evitar desplazamientos se procederá a la colocación de cuñas en el lado derecho de la misma para proporcionar a la paciente un decúbito lateral izquierdo entre 15 y 30 grados sobre la horizontal. (Matínez, 2016)

## Figura 29

### *Inmovilización de paciente embarazada.*



Nota. Tomado de: (Espinosa Ramirez, 2016).

## Transporte Prolongado

Adicionalmente, la inmovilización aunque adecuada pero prolongada puede traer morbilidad, como úlceras de presión, paresia por compresión nerviosa, dificultad en el manejo de la vía aérea, incremento en el riesgo de broncoaspiración, disfagia, dolor, isquemia tisular, aumento de costos, etc., por lo que la inmovilización debe ser retirada lo más pronto posible, tan pronto como se considere que es seguro hacerlo. (Hernandez, 2017)

Como se describió antes, los pacientes con lesiones altas de médula espinal pueden experimentar hipotensión por la pérdida del tono simpático ("shock" neurogénico).

Aunque rara vez desarrollan hipoperfusión generalizada de los tejidos, por lo general es suficiente con los bolos de cristaloides para restablecer su tensión arterial a la normalidad.

Rara vez, o nunca, se necesitan vasopresores para tratar el shock neurogénico. Otra característica distintiva de una lesión en la columna cervical alta es la bradicardia. Si está asociada con una hipotensión significativa, puede

tratarse con dosis intermitentes de atropina, de 0.5 a 1.0 mg, administradas por vía intravenosa.

La presencia de taquicardia combinada con hipotensión debe plantear la sospecha de un shock hipovolémico (hemorrágico), en lugar de neurogénico. Una evaluación cuidadosa logra identificar la fuente de la hemorragia, aunque lo más probable es que se trate de las fuentes intraabdominales y de fracturas pélvicas. La inserción de un catéter urinario permitirá la secreción de orina para ser utilizada como otra guía de la perfusión tisular. En un adulto, una producción de orina de más de 30 a 50 mililitros por hora en general indica la perfusión satisfactoria de un órgano terminal. La pérdida de la sensación que acompaña una lesión de la médula espinal puede evitar que un paciente consciente perciba una peritonitis u otras lesiones por debajo del nivel del déficit sensorial.

Los pacientes con daño en la columna pueden tener dolor de espalda significativo o en las fracturas asociadas. Como se describe en el Capítulo 14, Trauma musculo esquelético, el dolor se puede manejar con pequeñas dosis de narcóticos intravenosos titulados hasta lograr alivio. Los narcóticos pueden exagerar la hipotensión asociada con el shock neurogénico. El relleno de la tabla, como se describió antes, también proporciona un poco de alivio para las fracturas vertebrales.

Los pacientes con lesiones de la médula espinal pierden cierta capacidad para regular su temperatura corporal y este efecto es más pronunciado cuando se registran daños mayores en este órgano. Por tanto, estos pacientes son sensibles al desarrollo de hipotermia, en particular cuando están en un ambiente frío. Se les debe mantener calientes (normotérmicos), pero recuerde que si se les cubre con demasiadas mantas, desarrollan hipertermia (Carrasco, 2016)

Las lesiones de la columna vertebral y la médula espinal se manejan mejor en instalaciones que cuentan con excelentes servicios de ortopedia o neurocirugía y con experiencia en el tratamiento de estas lesiones. Todos los centros de trauma de niveles I y II deben tener la capacidad para atender una lesión de la médula espinal y daños asociados. Algunas instalaciones que se

especializan en el tratamiento tanto de la columna como de la médula pueden aceptar directamente a un paciente que sólo ha tenido una lesión en esta última estructura (sin evidencia de aspiración, por ejemplo, a consecuencia de un clavado en aguas poco profundas. (Metropolitano, 2017)

## Referencias

Carrasco. (2016). *Manejo del paciente politraumatizado*.

Chacón. (2017). *Dspace de la Universidad Católica de Cuenca*. Obtenido de <http://dspace.ucacue.edu.ec/handle/reducacue/7526>

Colegio Americano de Cirujanos [ACS]. (2018). *Apoyo Vital Avanzado en Trauma* (10ª ed.). American College of Surgeons.

Cristobal Rojas, A. K. (27 de marzo de 2018). *Repositorio Institucional*. Obtenido de <http://repositorio.uigv.edu.pe/handle/20.500.11818/2328>

Daniel Limmer, M. F. (20017). *Urgencias Pregospitalarias*. MM.

Espinosa Ramirez, S. (2016). *Materiales y técnicas de inmovilización*.

Feliu-Pascual, A. L., & Peláez, M. J. (2017). Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Alejandro\\_Lujan-Feliu-Pascual/publication/310794592\\_Nociones\\_basicas\\_pero\\_imprescindibles\\_para\\_afrontar\\_un\\_caso\\_de\\_trauma\\_medular\\_y\\_II\\_tratamiento\\_y\\_pronostico/links/5836ff0408aed5c61486376f/Nociones-basicas-pero-impre](https://www.researchgate.net/profile/Alejandro_Lujan-Feliu-Pascual/publication/310794592_Nociones_basicas_pero_imprescindibles_para_afrontar_un_caso_de_trauma_medular_y_II_tratamiento_y_pronostico/links/5836ff0408aed5c61486376f/Nociones-basicas-pero-impre)

Galli, S. (20018). *Urgencias Ortopédicas*. Scriba.

Gorjón. (5 de Octubre de 2016). <http://signosvital20.com>. Obtenido de <http://signosvital20.com/blog-signosvital/>

Gracia. (2016). Trauma raquimedular. *Morfología*, 7.

Hernandez. (2017). *Inmovilización y transporte del lesionado*.

Latarjet, M. (2004). *Anatomía Humana*.

LeVay, D. (2008). *Anatomía Y Fisiología Humana*.

Limmer y Keefe . (2017). *Urgencias Prehospitalarias*. MM.

Matínez, G. (2016). *Soporte vital en el trauma de la Mujer embarazada*.

- medlineplus. (5 de septiembre de 2016). Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001066.htm>
- medlineplus. (1 de mayo de 2017). Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/spinalcordinjuries.html>
- Medlineplus. (30 de Abril de 2018). Obtenido de [https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp\\_imagepages/19504.htm](https://medlineplus.gov/spanish/ency/esp_imagepages/19504.htm)
- Metropolitano, S. (2017). *Manual del curso de atencion prehospitalaria*.
- Moore, k., Arthur Dalley, & Anne M.R Agur. (2013). *Anatomia Con orientacion clinica*.
- Netter, F. H. (2015). *Anatomía Humana Sección 2*. Elsevier.Masson.
- Pablo Márquez, B., Giné, G. T., & Rosich, M. R. (2017). *Formación Médica Continuada en Atención Primaria*. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Bernat\\_De\\_Pablo\\_Marquez2/publication/314305360\\_Manejo\\_inicial\\_del\\_traumatismo\\_vertebral\\_en\\_el\\_medio\\_extrahospitalario/links/59e6fd04aca2721fc23046c8/Manejo-inicial-del-traumatismo-vertebral-en-el-medio-extrahospitalari](https://www.researchgate.net/profile/Bernat_De_Pablo_Marquez2/publication/314305360_Manejo_inicial_del_traumatismo_vertebral_en_el_medio_extrahospitalario/links/59e6fd04aca2721fc23046c8/Manejo-inicial-del-traumatismo-vertebral-en-el-medio-extrahospitalari)
- Padilla, Villegas, Miranda, Salazar, & AF, J. ( 2017). Fisiopatología del trauma raquimedular. *Revista Mexicana de Neurociencia*.
- Robert L. Galli, Daniel W. Spaite, Robert Rutha Simon. (2017). *Urgencias Ortopédicas*. Scriba.
- Rodriguez, V. (2016). Obtenido de <http://www.reeme.arizona.edu/materials/Traumatismo%20de%20Columna%20Vertebral.pdf>
- Technicias, N. A. (2016). *PHTLS*.
- Technicians, N. A. (2016). *PHTLS*. Jones.&Bartlett.Learming.
- Testut, l. (1979). *Compendio De Anatomia Descriptiva*.
- Tropiano, P., & Blondel, B. (2016). Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211033X16788232>
- Vázquez, R. G., Velasco, M. F., Fariña, M. M., Marqués, A. M., & de la Barrera, S. S. (2017). Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S021056911630239X>
- Wayne, R. (2017). *Lesiones de las partes blancas de la columna cervical*.

# Capítulo 12

---

## Trauma torácico

Rosero Aguilar, Edison Andrés  
Montalvo Páez, María Elena  
Cabezas Mera, Fátima Nicole



# Capítulo 12

## Trauma torácico

### Anatomía

La porción torácica de la columna vertebral, las costillas, los cartílagos costales y el esternón constituyen en conjunto la caja torácica o esqueleto del tórax.

### Esternón

El esternón es un hueso alargado de superior a inferior, aplanado de anterior a posterior y situado en la parte anterior y media del tórax. Está dirigido oblicuamente en sentido inferior y anterior.

El esternón está constituido solamente por tres piezas principales, que son, de superior a inferior:

- a) Manubrio.
- b) Cuerpo
- c) Apófisis xifoides.

La cara anterior es convexa de superior a inferior. La línea de unión entre el manubrio y el cuerpo del esternón forma la arista de un ángulo diedro saliente anteriormente denominado ángulo del esternón (de Louis).

Cada borde lateral presenta siete escotaduras costales, que se articulan con los siete primeros cartílagos costales.

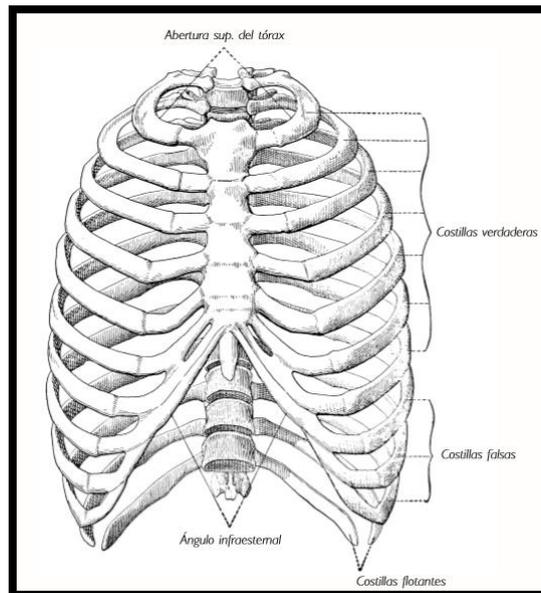
### Costillas

Las costillas son huesos planos y muy alargados, en forma de arcos aplanados de lateral a medial. Son 12 a cada lado, y se designan con los nombres de primera a duodécima de superior a inferior.

Se distinguen tres categorías de costillas:

- a) Costillas verdaderas, que están unidas al esternón por los cartílagos costales.
- b) Costillas falsas, que no se extienden hasta el esternón sino que se unen, por el extremo anterior del cartílago que las prolonga, al cartílago costal situado superiormente; las costillas falsas son tres, concretamente la octava, la novena y la décima.
- c) Costillas flotantes, se denominan así la undécima y duodécima costillas, que no alcanzan ni el esternón ni el arco costal. (Rouviere Henry, 2006)

**Figura 1**  
*Caja Torácica*



(Docplayer, 2018)

## Tráquea

La tráquea es un conducto musculo cartilaginoso, de unos 13 cm de longitud en el adulto, que desciende desde la laringe hasta el mediastino por delante del esófago.

En el cuello la tráquea es abrazada por la glándula tiroides y por su cara lateral ascienden los nervios laríngeos recurrentes.

Los bronquios principales se dividen en bronquios lobares o secundarios, que a su vez se dividen en bronquios segmentarios o terciarios.

## **Pulmones**

Los pulmones son los órganos vitales de la respiración. Su función principal es oxigenar la sangre poniendo el aire inspirado en estrecha relación con la sangre venosa de los capilares pulmonares. Los pulmones sanos de un individuo vivo normalmente son ligeros, blandos y esponjosos, y ocupan por completo las cavidades pulmonares. También son elásticos y se retraen alrededor de un tercio de su tamaño cuando se abre la cavidad torácica. Los pulmones están separados uno de otro por el mediastino.

El pulmón derecho es mayor que el izquierdo, con aproximadamente un 20% más de volumen. El pulmón izquierdo sólo tiene una cisura oblicua, que separa los lóbulos superior, con una gran escotadura donde se aloja el corazón.

## **Mediastino**

El mediastino, ocupado por la masa de tejido situada entre las dos cavidades pulmonares, es el compartimento central de la cavidad torácica. Está cubierto en cada lado por la pleura mediastínica y contiene todas las vísceras y estructuras torácicas, excepto los pulmones. El mediastino se extiende desde la abertura torácica superior hasta el diafragma inferiormente,

El mediastino superior contiene el timo, los grandes vasos, los nervios frénico y vago, el plexo nervioso cardíaco, la tráquea, el nervio laríngeo recurrente izquierdo, el esófago, el conducto torácico.

## **Corazón**

El corazón, algo más grande que un puño cerrado, es una bomba doble de presión y succión, autoadaptable, cuyas partes trabajan al unísono para impulsar la sangre a todo el organismo. El lado derecho del corazón recibe sangre poco

oxigenada procedente del cuerpo a través de la VCS y la VCI, y la bombea a través del tronco y las arterias pulmonares hacia los pulmones para su oxigenación. El lado izquierdo del corazón recibe sangre bien oxigenada procedente de los pulmones, a través de las venas pulmonares, y la bombea hacia la aorta para su distribución por el organismo.

## Pericardio

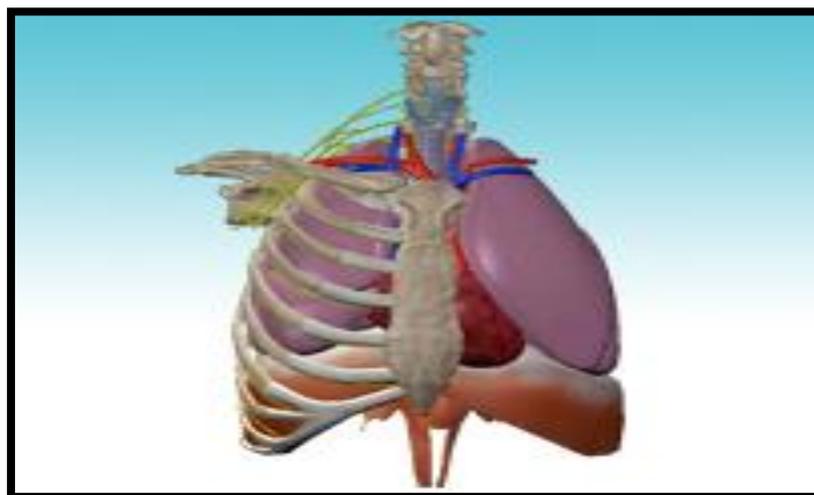
Es un saco de doble pared que envuelve el corazón y las raíces de los grandes vasos. Consta de una hoja externa, fibrosa y consistente (pericardio fibroso) y una hoja interna formada por una membrana transparente (pericardio seroso). El pericardio seroso se compone a su vez de dos hojas: pericardio visceral y parietal, entre los que queda un espacio virtual denominado cavidad pericárdica, que normalmente contiene una pequeña cantidad de líquido.

Revestimiento de la cavidad es una membrana delgada llamada pleura parietal membrana que cubre a los pulmones pleura visceral, el líquido pleural crea una tensión superficial.

Espacio entre los pulmones denominado mediastino en el cual contiene la tráquea, bronquios principales, el corazón, las arterias y venas. (Keith L. Moore, 2013)

## Figura 2

*Vísceras Torácicas*



(Virtual Visión Médica, 2009)

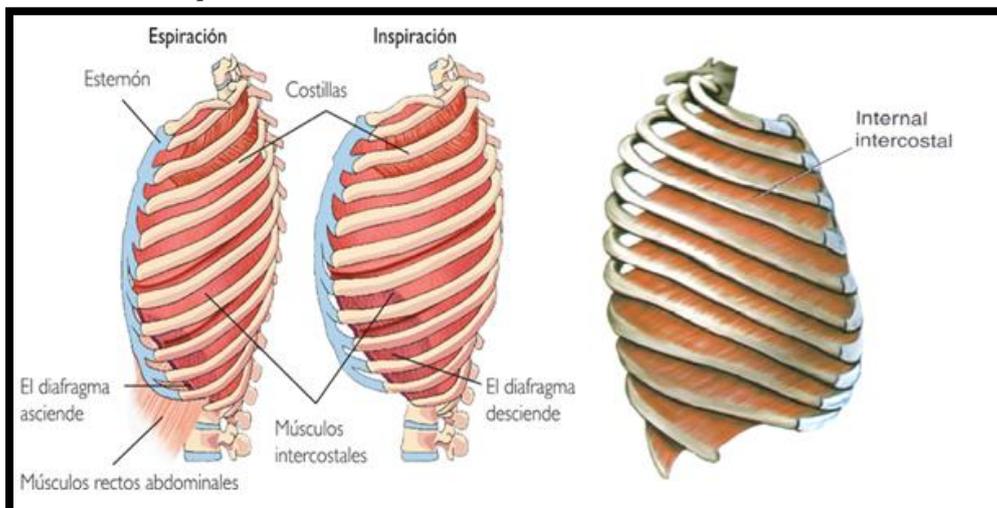
## Músculos de la respiración

Los pulmones se expanden y contraen debido a la acción del diafragma. Cuando se contrae, se aplatana, haciendo que la caja torácica se expanda (inspiración). Al relajarse comprime la caja torácica provocando la salida de aire (expiración). También intervienen los músculos intercostales externos, que actúan sobre las costillas en la inspiración, así como en la expiración intervienen los intercostales internos, íntimos, subcostales y transversos torácicos. La circunferencia de la caja torácica en el adulto humano normal se expande por 3 a 5 cm durante la inhalación.

La respiración puede ser asistida por otros músculos que pueden elevar las costillas, como el esternocleidomastoideo, pectoral mayor y menor, así como los escalenos. Durante el ejercicio y otras formas de estrés fisiológico el cuerpo puede requerir expiración forzada. En este caso, los músculos reclutados que puede ayudar a bajar los nervios y aumentar el diafragma, son los músculos de la pared abdominal anterior, excluyendo el músculo transverso del abdomen. El dorsal ancho también puede ayudar profundamente en la expiración forzada.

Destacar también como músculos auxiliares: supra costales (ayudan al intercostal externo), triangular del esternón, infra costales o subcostales y el transverso torácico. (Universidad Internacional Isabel I, 2014)

**Figura 3**  
*Músculos de la respiración*



(Imagexia, 2014)

## Fisiología

Dos componentes propensos a afectarse por lesiones son la respiración y la circulación tienen que estar en un correcto funcionamiento para que el oxígeno llegue a los órganos, los tejidos y en última instancia las células y si expulse el dióxido de carbono.

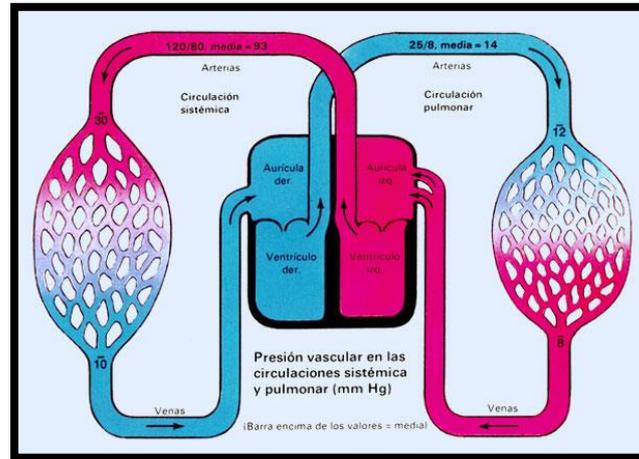
### **Ventilación.**

El sistema respiratorio es subdividido en dos zonas: la zona de conducción (nariz, nasofaringe, laringe, tráquea, bronquios, y bronquiólos terminales) y la zona intercambio gaseoso. La función del sistema respiratorio es el intercambio gaseoso de oxígeno y dióxido de carbono del exterior del cuerpo humano a la sangre capilar pulmonar. La sangre que interviene en este proceso es expulsada desde el ventrículo derecho hasta los capilares pulmonares a través de la arteria pulmonar; debido al efecto gravitatorio no se distribuye de la misma manera la sangre en los pulmones, el flujo sanguíneo será mayor en la parte inferior de los pulmones y menor en la parte superior. También, se deben distinguir los músculos primordiales que participan en la respiración normal para que ésta se pueda realizar correctamente: el diafragma (se contrae, y el volumen intratorácico aumenta facilitando la inspiración), los músculos intercostales externos y los accesorios también participan cuando la frecuencia respiratoria y el volumen aumentan, los músculos abdominales y los intercostales internos colaboran en la espiración, dicho proceso es pasivo, por lo que el aire es expulsado de los pulmones hasta alcanzar el punto de equilibrio entre la presión pulmonar y atmosférica debido a que existe un gradiente de presión inverso entre ellos. (Maneiro, 2017)

Se define la ventilación pulmonar como el volumen de aire que se mueve entre el interior de los pulmones.

## Figura 4

### *Ventilación Pulmonar*



(Universidad de Cantabria, 2017)

### **Presión y resistencia en la circulación pulmonar**

Los vasos pulmonares se diferencian de los sistémicos en que son más delgados, más cortos, de calibre mayor y sus paredes son más distensibles al disponer de menor cantidad de músculo liso y conservar un alto contenido en fibras elásticas hasta 1 mm de diámetro.

La resistencia vascular en este circuito es baja. Para movilizar 1 litro de sangre se requieren en el circuito mayor 16 mm Hg, mientras que en el pulmonar son suficientes 2 mm Hg.

### **Volumen y flujo sanguíneo en la circulación pulmonar**

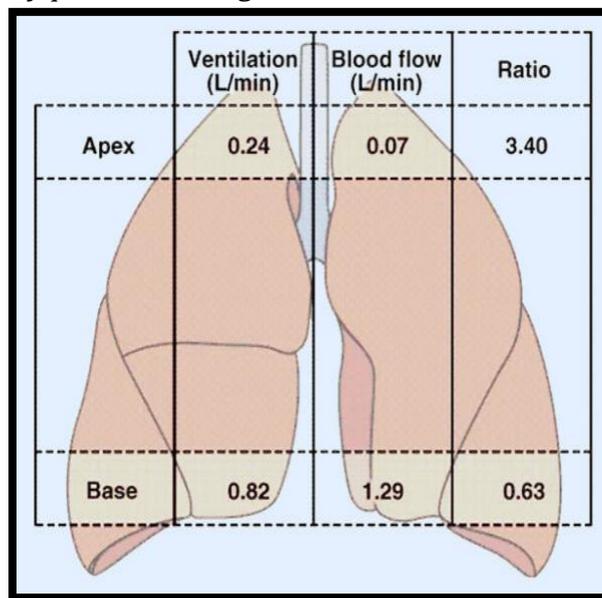
El circuito pulmonar dispone de un volumen de unos 500 ml, de los cuales unos 75-100 se localizan en los capilares, siendo reemplazada casi en su totalidad en cada latido cardíaco, ya que el volumen de salida del corazón en reposo es de unos 70 ml.

El flujo es igual al que se desarrolla en la circulación mayor y corresponde al gasto cardíaco, o 5 l/minuto.

## Variaciones regionales en la ventilación alveolar y en la perfusión sanguínea pulmonar

En el proceso de la inspiración los alvéolos superiores incrementan muy poco su volumen, y los inferiores incrementan en mayor escala su volumen haciendo que la mayor parte del aire que entra en el volumen corriente se desplace hacia estas regiones y muy poco hacia las superiores. En términos generales, si se distribuye la altura pulmonar de arriba a abajo en tres zonas, la Zona I o superior recibe el 25% de la ventilación, la Zona II o media el 35% y la Zona III o inferior el 40%.

**Figura 5**  
*Ventilación alveolar y perfusión sanguínea*



(Universidad de Cantabria, 2017)

En la perfusión se comprueba el mismo efecto de la gravedad, que hace que algunos vasos se encuentren más distendidos y reciban un flujo sanguíneo mayor. La acción de la gravedad y las bajas presiones que existen en el lecho vascular pulmonar determinan que el flujo sanguíneo sea muy sensible a la influencia de la gravedad. Los pulmones no presentan en todas sus regiones valores idénticos de perfusión. En posición erecta, o de pie, la base pulmonar está más irrigada que los ápices. En posición supina, o tumbado, las bases y ápices se igualan, sin embargo el dorso recibe ahora más flujo sanguíneo que la región ventral.

Si se divide el pulmón en varias zonas del ápice a la base se observarían los siguientes patrones en el flujo sanguíneo:

- *Zona I o vértice pulmonar.*
- *Zona II o parte media.*
- *Zona III o base pulmonar.*

## **Relación ventilación-perfusión**

Tal como se ha descrito previamente la ventilación y la perfusión no se distribuyen de manera homogénea y regular por todo el pulmón. Si se correlacionan ambos parámetros se obtiene un cociente o tasa ventilación perfusión ( $V_A/Q$ ), en la que las variaciones de perfusión son mayores que las de ventilación. (Elsevier L. M., 2009)

### **Circulación.**

El corazón ubicado en el centro del pecho dentro del mediastino, funciona como una bomba biológica.

### **Circulación sistémica y fisiología de la circulación en las grandes arterias**

*Distribución de la sangre*, la sangre se distribuye de diferente manera en los distintos puntos de la circulación apareciendo así un 84% en la circulación sistémica y un 16% en el corazón y pulmones. La mayor cantidad de sangre está en las venas (64%), seguido de las arterias (13%) y en menor cantidad en las arteriolas y capilares (7%). En la circulación pulmonar ese 16% se divide en un 7% para el corazón y un 9% para los pulmones.

- *Velocidad de flujo de sangre en la circulación sistémica*, a medida que se ramifica el sistema vascular, va aumentando el área de sección transversal y disminuye la velocidad del flujo hasta llegar a los capilares. Aquí la velocidad es mínima para que, junto con la gran cercanía de los capilares con las células facilita su labor, la de contribuir al trasvase de sustancias. En la aorta la velocidad de flujo es de 33cm/s mientras que en los capilares es de 0.3 cm/s porque aquí aumenta el área transversal total.

- *Presión sanguínea a lo largo del sistema vascular*, la presión sanguínea es pulsátil en ambos sistemas, pero es distinta en la circulación sistémica y en la pulmonar. En la circulación sistémica la presión va disminuyendo desde la aorta (80/100mmHg) hasta llegar al final del circuito en la desembocadura de las venas cavas en la AD (4mm Hg que se hacen prácticamente 0mm Hg) porque si no se pararía el flujo. La presión cae a 50mmHg en las arteriolas y a 35mmHg en los capilares. En la circulación pulmonar también disminuye la presión, pero nos movemos dentro de cifras más pequeñas. Desde la arteria pulmonar (15mmHg) se va haciendo más pequeña siendo muy inferior en los capilares pulmonares (10mmHg) y llegando a las venas pulmonares con un valor de 8mm Hg para hacerse cero en la AI. La presión de la arteria pulmonar es una presión muy dependiente de la aurícula izquierda que es importante en patologías ya que aumenta.

*Principios básicos de la función circulatoria*, la función circulatoria se rige por una serie de principios:

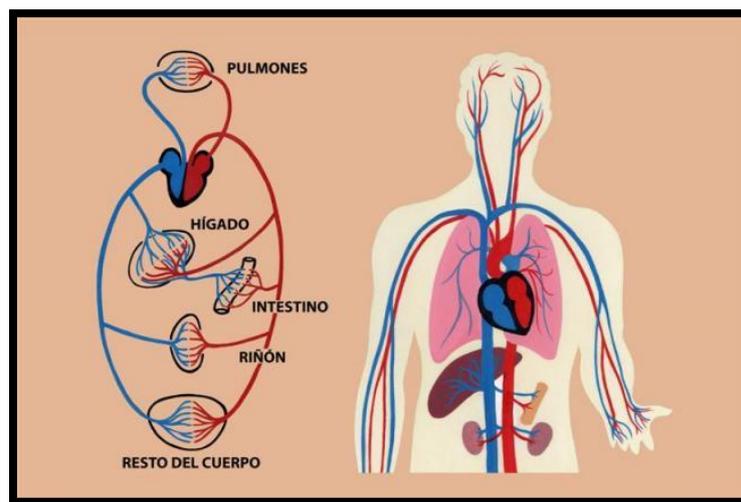
- ✓ El flujo sanguíneo en cada tejido del organismo se regula en función de las necesidades metabólicas de ese órgano. Cuando los tejidos están activos necesitan gran cantidad de nutrientes y, por tanto, un flujo sanguíneo mucho mayor. Como el corazón no puede aumentar su gasto cardíaco en la proporción tan alta que le exige el órgano, lo que va a hacer es regular el calibre de sus vasos disminuyendo o aumentando la resistencia. A corto plazo el flujo tisular se regula por esto anterior, por el tono vascular (vasodilatación o vasoconstricción de las arteriolas) y a largo plazo se controla atendiendo al número de vasos (si un órgano tiene más vasos, disminuirá la resistencia al flujo de la sangre para que le llegue más).
- ✓ El gasto cardíaco se regula por la suma de todos los flujos tisulares locales que recibe. Los órganos que reciben la sangre devuelven ese flujo hacia la circulación venosa que se dirige hacia el corazón, el cual, responde automáticamente al mismo bombeándolo inmediatamente hacia las arterias. El corazón por el mecanismo de Frank-Starling, funciona atendiendo al volumen de sangre que le llega de la circulación periférica (si le llega más sangre bombea más siendo el gasto cardíaco mayor).

- ✓ El pulso arterial nos permite constatar la presencia de flujo sanguíneo en esa arteria, medir la frecuencia cardíaca y analizar la morfología del mismo (varía de una arteria a otra y en diversas enfermedades). 9. Hipertensión arterial La hipertensión arterial es un problema de salud que afecta a un 35% de la población, es decir, una de cada tres personas es hipertensa.

Distinguimos dos tipos de hipertensión:

- Hipertensión esencial: aparece en el 90-95% de los pacientes. Su causa es desconocida, pero se le atribuye componente genético.
- Hipertensión secundaria: aparece en un pequeño porcentaje (5-10%) y viene ligada a otras enfermedades como pueden ser enfermedad renal crónica, estenosis de las arterias renales, secreción excesiva de aldosterona. (Unybook, 2017)

**Figura 6**  
*Circulación*



(Importancia, 2015)

### Fisiopatología

La hipoxia, la hipercapnia y la acidosis son frecuentemente resultado de lesiones torácicas. La hipoxia tisular resulta de un inadecuado aporte de oxígeno a los tejidos debido a hipovolemia (pérdida sanguínea), alteración pulmonar en la relación ventilación/perfusión y cambios en las relaciones de presión intratorácica. La hipercapnia ocurre generalmente como resultado de una ventilación inadecuada

causada por cambios en las relaciones de presión intratorácica y un nivel de conciencia deprimido. La acidosis metabólica es causada por la hipo perfusión de los tejidos. (ATLS Apoyo Vital Avanzado en Trauma , 2018)

### **Lesión penetrante**

Es el mecanismo más común traumas abiertos. Pueden ser producidos criminal o accidentalmente por armas de fuego, objetos afilados o fragmentos de explosiones. Las lesiones por objetos rectos suelen cursar con un trayecto previsible y una baja energía cinética.

Se presenta el caso de un paciente con hemotórax por trauma penetrante. Inicialmente manejado con pleurostomía, evoluciona con persistencia del sangrado, por lo que se explora. Como hallazgo se encuentra una lesión de arteria torácica interna que se controla con clips de VATS. El paciente evoluciona estable, sin dolor, por lo que se da de alta al tercer día. Discusión: El manejo quirúrgico preferido del trauma de tórax clásicamente ha sido la toracotomía. (Sociedad de Cirujanos de Chile, 2018)

**Figura 7**  
*Lesión penetrante*



(Afanador, 2018)

### **Lesión contusa**

Las lesiones cardíacas contusas se relacionan con accidentes ocasionados por altas velocidades, que provocan impactos torácicos severos que se acompañan de

lesiones cardíacas debidas a la compresión del corazón entre el esternón y la columna vertebral, durante la diástole o la fase isovolémica de la sístole, lo que aumenta la presión intracardiaca provocando rupturas septales auriculares o ventriculares que, además, pueden ocasionar elongación de músculos papilares y cuerdas tendinosas con la consiguiente insuficiencia tricuspídea o mitral. (Neumol Cir Torax, 2017)

**Figura 8**  
*Lesión contusa*



(Añez, 2017)

### **Evaluación**

Consiste en preparar el historial y realizar una exploración física, hablamos de los antecedentes SAMPLE.

- *Observación*
- *Auscultación*
- *Palpación*
- *Percusión*
- *Oximetría de pulso*
- *Capnografía de onda*

## Evaluación y manejo de lesiones específicas

### Fractura de costillas

Está presente en cerca del 10% de los pacientes con traumatismo. Es más frecuente en personas de edad avanzada, quienes tienen un tórax más frágil debido a la pérdida de masa cortical. Existen varios factores contribuyentes a la mortalidad y morbilidad en las víctimas con múltiples fracturas costales, incluyendo el número de costillas rotas; independientemente de la edad, la mortalidad aumenta a medida que se destrozan más costillas.

Es importante considerar que fracturas de los dos primeros arcos costales, al igual que las fracturas de escápula, son sinónimos de traumas de alta energía que traen una afectación traumática de la aorta. La contusión pulmonar subyacente es la lesión más común asociada con múltiples fracturas de costilla y la fractura de las costillas inferiores se asocia con lesiones del bazo e hígado.

#### *Evaluación*

El dolor en las fracturas costales afecta adversamente la función pulmonar es por esto que es posible que la víctima haga mucho esfuerzo para poder respirar. Se debe palpar cuidadosamente la pared torácica para determinar el sitio de la fractura, también hay que tener cuidado con los signos vitales prestando especial atención en la frecuencia respiratoria, la profundidad de la respiración y la presencia de crepitaciones. En caso de ser posible se debe realizar la oximetría de pulso y la capnografía.

#### *Manejo*

El alivio del dolor es primordial en el manejo inicial del paciente que presenta fractura de costillas. Es importante tranquilizarlo y evaluarlo constantemente debido a que puede presentar deterioro en la ventilación y desarrollo de shock. Se debe evitar la inmovilización de la caja torácica que implique cinta o correas debido a que puede provocar atelectasia o neumonía y de igual manera se debe alentar al paciente para que respire profundamente y tosa para evitar este tipo de complicaciones. En caso de ser necesario se administra oxígeno suplementario,

asistencia a las ventilaciones, accesos intravenosos y analgésicos narcóticos IV. (Dr. Felipe Undurraga, 2011)

## **Tórax inestable**

Se presenta cuando dos o más costillas adyacentes están fracturadas en más de un lugar en su longitud, lo que da como resultado un segmento de la pared torácica que no se conecta mecánicamente al resto de la caja torácica y este segmento tiende a moverse paradójicamente lo que aumenta el trabajo respiratorio y el dolor de la pared torácica tiende a limitar la inspiración profunda y por lo tanto la ventilación máxima. El grado de ineficiencia se relaciona directamente con el tamaño del segmento.

El paciente puede presentar 2 mecanismos que comprometen la ventilación el intercambio de gases: el segmento inestable la contusión pulmonar subyacente.

### *Evaluación*

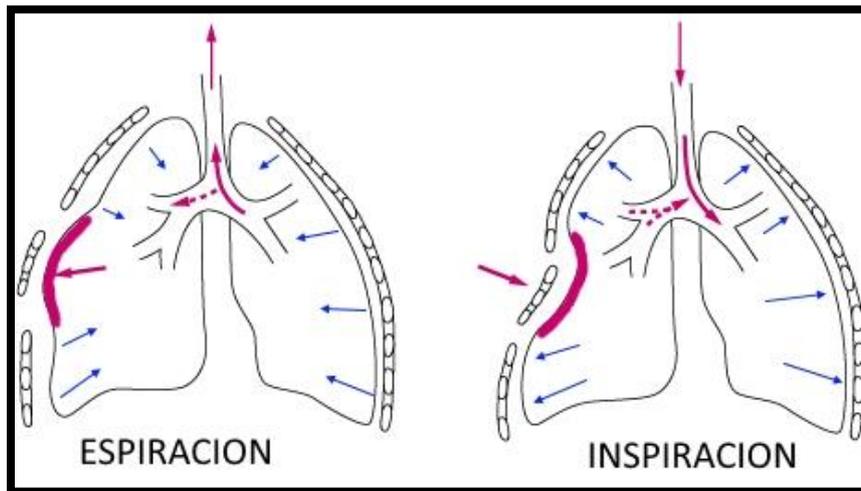
El dolor que presenta el paciente suele ser intenso, su frecuencia respiratoria se eleva y se le dificulta respirar profundamente, puede existir la presencia de hipoxia y el movimiento paradójico no siempre es evidente ya que se presenta de forma tardía. Existe sensibilidad y crepitación ósea. La inestabilidad del segmento afectado se puede apreciar mediante la palpación.

### *Manejo*

Está dirigido al alivio del dolor, y para eso podemos utilizar analgésicos narcóticos. Otros parámetros importantes son el cuidado de la frecuencia respiratoria, el soporte ventilatorio y el seguimiento del deterioro del paciente.

En ocasiones puede ser necesario el soporte ventilatorio con asistencia de una bolsa-mascarilla, presión positiva continua de la vía aérea (PPCVA) o intubación endotraqueal y ventilación con presión positiva. (Weiser, 2018)

**Figura 9**  
*Tórax inestable*



(Revisión de Cirugía, 2012)

### **Contusión pulmonar**

La zona contundida presenta una hemorragia del parénquima pulmonar, seguida de edema intersticial y alveolar. A medida que los alveolos se llenan de sangre, se afecta el intercambio de gases. La contusión pulmonar casi siempre está presente en pacientes con un segmento inestable es una complicación de la lesión torácica. La hemorragia y el edema que se presenta se deben a la destrucción del parénquima pulmonar. El deterioro que llega a la insuficiencia respiratoria ocurre durante las primeras 24 horas después de la lesión.

#### *Evaluación*

La hemoptisis se explica por el paso de sangre entra la vía aérea y los alveolos, también existe fiebre moderada, taquipnea, broncorrea, baja fracción de eyección cardíaca y falla respiratoria. Los hallazgos en la evaluación al paciente tienden a variar y van a depender de la gravedad de la contusión e inicialmente la contusión pulmonar puede ser asintomática.

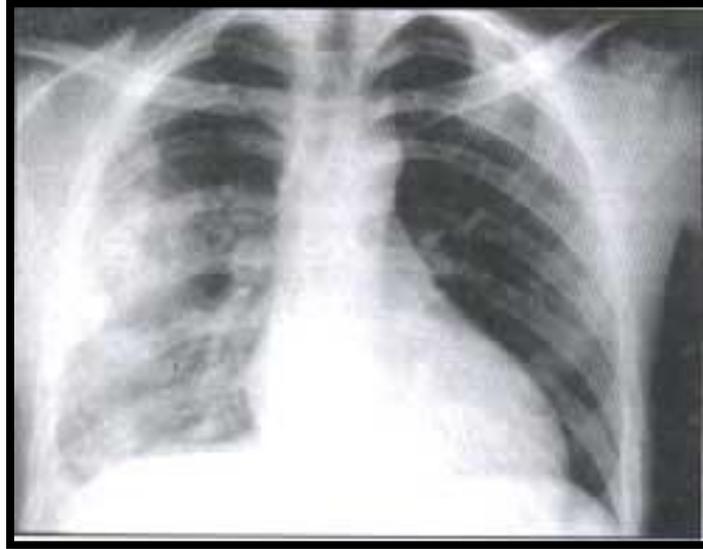
#### *Manejo*

El manejo está enfocado en el soporte de la ventilación, se debe evaluar constantemente los signos vitales y prestar especial atención a la frecuencia respiratoria y los signos de dificultad que se puedan presentar. La administración de líquidos IV se deben administrar para mantener el pulso y la atención normales

y en algunos casos puede ser necesario el soporte de ventilación con dispositivo bolsa-mascarilla o la intubación endotraqueal. (Dr. Felipe Undurraga, 2011)

### **Figura 10**

#### *Contusión pulmonar*



(Médicos Ecuador, 2015)

### **Neumotórax**

La incidencia de un neumotórax posterior a un trauma mayor se estima en un 20%, corresponde a la acumulación anormal de aire dentro del espacio pleural (neumotórax simple). La mayoría de los neumotórax luego de una lesión cerrada son debido a laceraciones por las fracturas costales o a una injuria por la deformación del parénquima. Los 3 tipos de neumotórax (simple, abierto a tensión) representan crecientes niveles de gravedad. (Lovesio, 2006)

#### **Neumotórax simple**

Genera una pérdida de la presión negativa intrapleural necesaria para la expansión pulmonar y es la ocupación de la cavidad pleural por aire.

#### *Evaluación*

La sintomatología que se presenta es semejante a las presentes en la fractura de costilla. Existe dolor torácico pleurítico, dificultad para respirar y ruidos respiratorios disminuidos en el lado donde se presenta la lesión.

## *Manejo*

Se debe administrar oxígeno suplementario, obtener acceso IV y prepararse adecuadamente para tratar un shock en caso de presentarse. Para poder detectar signos de deterioro respiratorio es necesario monitorear la oximetría del pulso y la capnografía de longitud de onda. El paciente debe ser monitoreado continuamente para poder intervenir de manera oportuna en caso de que el neumotórax simple evolucione a un neumotórax a tensión y evitar un compromiso circulatorio grave. (María Vázquez, 2015)

### **Figura 11**

#### *Neumotórax simple*



(Radiología de Trinchera, 2014)

### **Neumotórax abierto**

La principal característica de un neumotórax abierto es un defecto en la pared torácica que resulta en una comunicación entre el aire exterior y el espacio pleural. Al no haber ventilación por la vía aérea superior, dado que el aire fluye con menor resistencia, se genera un síndrome asfíctico. Los mecanismos que propician este tipo de neumotórax incluyen heridas por armas de fuego, apuñalamientos, empalamientos y rara vez traumatismo cerrado. La ventilación eficaz es inhibida por el colapso del pulmón en el lado lesionado y por el flujo preferencial de aire hacia el espacio pleural a través de la herida, en lugar de a través de la tráquea hacia los alveolos del pulmón. A pesar de que el paciente respira, el oxígeno no puede entrar

en el sistema circulatorio. El signo patognomónico del neumotórax abierto es la traumatopnea.

### *Evaluación*

Por lo general la evaluación revela dificultad respiratoria evidente, se presenta ansiedad y taquipnea, la frecuencia del pulso se eleva, la exploración de la pared torácica revela la herida y se pueden escuchar sonidos de succión durante la inspiración y como burbujeo durante la espiración.

### *Manejo*

El objetivo primordial del tratamiento inicial es la oclusión de la lesión y la administración de oxígeno suplementario. Para prevenir el flujo de aire a través de la herida en la cavidad pleural se aplica un apósito oclusivo, los sellos con ventilación impiden el desarrollo de un neumotórax a tensión.

Soporte Vital de Trauma Prehospitalario recomienda el siguiente enfoque para el manejo de un neumotórax abierto:

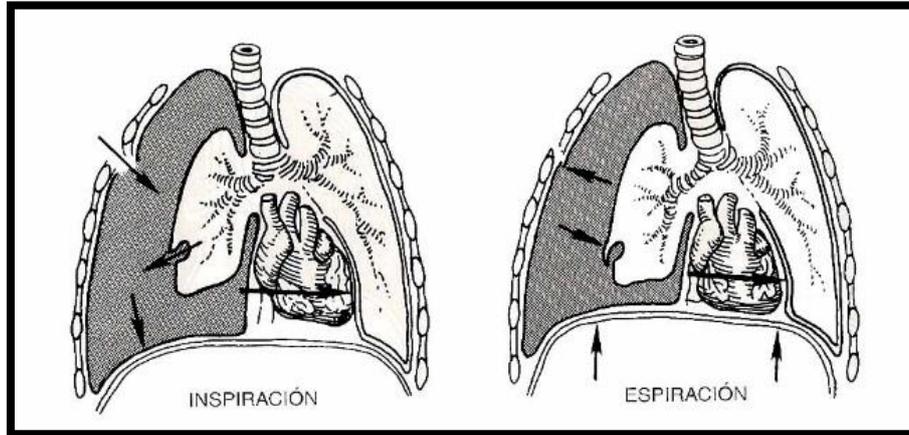
- Colocar un sello torácico con ventilación sobre la herida de tórax abierta.
- En caso de no disponer de un sello con ventilación, se debe colocar un cuadro de plástico o de aluminio sobre la herida cubrir con cinta.
- Si ninguna de estas opciones está disponible, utilizar un sello torácico sin ventilación que impida la entrada y salida de aire. El paciente debe ser observado cuidadosamente debido a que el uso de estas opciones propicia el desarrollo del neumotórax a tensión.
- Se debe retirar el vendaje durante unos segundos asistir con ventilaciones según sea necesario, en caso de que el paciente presente taquicardia, taquipnea u otros indicios de dificultad respiratoria.
- Si la dificultad respiratoria es persistente, se asume el desarrollo de un neumotórax a tensión y se procede a realizar una toracostomía utilizando una aguja de calibre grande en el segundo espacio intercostal o la línea axilar media a la altura de los pezones.

En caso de que estas medidas no logren proporcionar el soporte adecuado, tal vez sea necesaria la intubación endotraqueal una ventilación con presión positiva. Si se utiliza la ventilación con presión positiva, no se debe sellar la herida ya que este

tipo de ventilación maneja de manera eficaz la fisiopatología asociada con el neumotórax abierto mediante la ventilación directa al pulmón. (Javier Vega, 2017)

### Figura 12

#### *Neumotórax abierto*



(Las Coronarias, 2009)

### **Neumotórax a tensión.**

Se considera una emergencia potencialmente letal, aquí se produce un efecto válvula que permite que el aire continúe entrando a la cavidad pleural sin salida, de esta manera la presión intratorácica aumenta, disminuyendo así el retorno venoso e incrementando el compromiso ventilatorio y en último caso disminuyendo el gasto cardíaco lo que conduce a un estado de shock profundo.

A medida que la presión en el hemitórax aumenta, empuja las estructuras en el mediastino hacia el lado contralateral interfiriendo en la ventilación, el retorno venoso y la inflación de los pulmones se limita cada vez más en el lado que no está lesionado lo que produce un mayor compromiso respiratorio.

### *Evaluación*

Los hallazgos durante la evaluación van a depender de la cantidad de presión acumulada en el espacio pleural. A medida que el neumotórax se agrava se presenta la taquipnea y taquicardia, se indica también desviación de la tráquea y el mediastino, colapso pulmonar, reducción de los ruidos respiratorios en el lado lesionado, una nota de percusión timpánica, distensión venosa yugular, crepitación

de la pared torácica y en los casos más graves se produce cianosis, apnea e hipotensión.

### *Manejo*

La prioridad dentro del manejo implica descomprimir el neumotórax a tensión y esta se debe realizar cuando los 3 resultados a mencionar estén presentes:

- Empeoramiento de la insuficiencia respiratoria o dificultad de la ventilación con un dispositivo bolsa-mascarilla.
- Disminución o ausencia de ruidos respiratorios unilaterales.
- Shock descompensado.

Existen varias opciones para la descompresión pleural y en caso de que estas no sean opciones se debe trasladar rápidamente a un centro adecuado mientras se administra oxígeno en altas concentraciones. (Elsevier, 2010)

#### ➤ ***Retiro de un apósito de oclusión***

En caso de haber aplicado un apósito oclusivo se debe abrir o retirar brevemente para permitir que el neumotórax a tensión se descomprima a través de la herida con una ráfaga de aire. Si durante el traslado los síntomas de neumotórax a tensión persisten es probable que se deba repetir este procedimiento con regularidad. Si esto no funciona o si no hay una herida abierta se puede proceder con una toracostomía con aguja.

#### ➤ ***Descompresión con aguja (toracostomía con aguja)***

La inserción de una aguja en el espacio pleural del lado afectado permite que escape el aire acumulado bajo presión. La descompresión con aguja comúnmente se aplica a través del segundo o tercer espacio intercostal, en la línea claviclar media del lado afectado del tórax aunque se ha demostrado que la colocación del catéter en el quinto espacio intercostal de la línea axilar anterior o media podría tener mayor éxito.

La aguja y el catéter deben avanzar hasta lograr el regreso de una ráfaga de aire. Una vez que se logra la descompresión, el catéter se fija al pecho para evitar su deslizamiento. La colocación incorrecta ya sea en ubicación o en profundidad conlleva lesiones en los pulmones, el corazón o los vasos mayores.

La descompresión se debe realizar con una aguja para IV de diámetro grande (calibre 10 a 16), con una longitud de por lo menos 8cm. Después del procedimiento es obligatorio el monitoreo cuidadoso del paciente.

Este procedimiento cuando se lleva a cabo con éxito, convierte el neumotórax a tensión en un neumotórax abierto insignificante. El alivio del esfuerzo respiratorio es mucho mayor que el efecto negativo del neumotórax abierto.

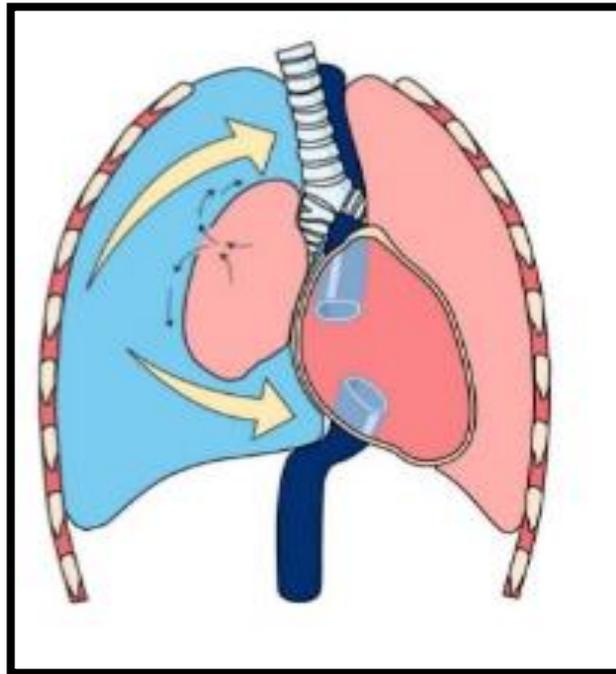
➤ ***Toracostomía con tubo (inserción de tubo torácico)***

Requiere un entorno estéril, que es difícil de crear en un campo por lo tanto no se realiza en el ámbito prehospitalario y también influye la preocupación del tiempo, las complicaciones del procedimiento y aspectos de la capacitación. La descompresión con aguja se puede realizar en menor tiempo y con menos pasos y equipo. Para realizar este procedimiento se necesita una capacitación significativa y una práctica continua para el dominio de las habilidades.

Los pacientes que son trasladados con tubo torácico aún pueden desarrollar un neumotórax a tensión sobre todo si están sometidos a asistencia ventilatoria con presión positiva. Si se manifiestan signos de neumotórax a tensión se debe asegurar que el tubo torácico se encuentre bien colocado y que esté ajustado correctamente a un sello de agua y dispositivo de drenaje. Incluso si no se llegan a detectar problemas, el paciente con más síntomas proclives quizás requiera de una descompresión con aguja. (Elsevier, 2010)

### Figura 13

#### *Neumotórax a tensión*



(Enfermero en Urgencias, 2016)

### **Hemotórax.**

Es el resultado de la acumulación de sangre en la cavidad pleural, debido a que este espacio suele alojar un gran volumen de sangre (2500 a 3000 ml), el hemotórax puede representar una fuente de pérdida significativa de este fluido. La principal causa se debe a la lesión del parénquima pulmonar, musculatura de la pared torácica, vasos intercostales, vasos pulmonares o los vasos mayores del tórax. Los mecanismos que dan como resultado el hemotórax son los mismos que aquellos que causan los diferentes tipos de neumotórax.

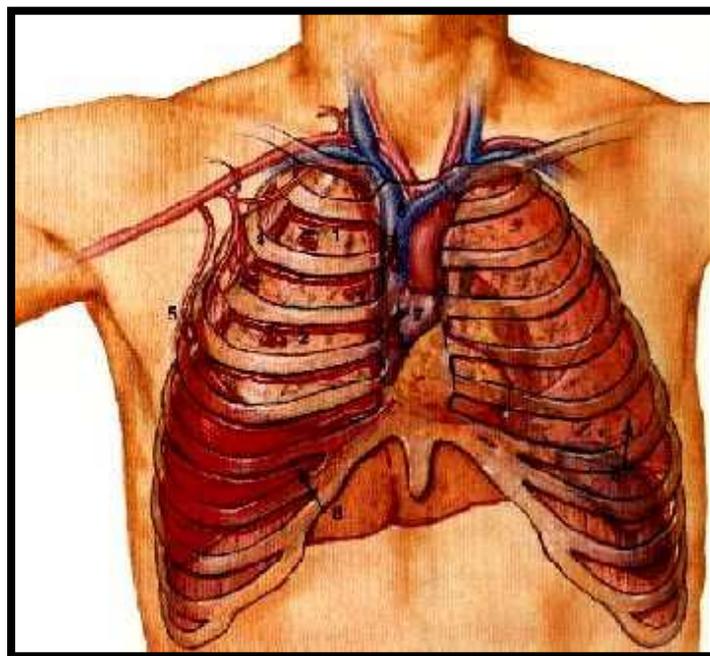
### *Evaluación*

El neumotórax puede estar presente junto con un hemotórax, lo que aumenta la probabilidad de compromiso cardiorrespiratorio. El paciente presentará taquicardia, taquipnea, confusión, palidez, sudoración, dolor torácico, hipotensión, los ruidos respiratorios en el lado de la lesión serán disminuidos o ausentes y la nota de percusión será opaca. Debido a la pérdida de volumen de la sangre circulante, con frecuencia no se observan las venas del cuello distendidas.

## *Manejo*

Es necesario obtener acceso intravenoso y terapia adecuada de líquidos con el objetivo de mantener una perfusión adecuada y se debe administrar oxígeno en altas concentraciones y, de ser necesario, ventilación asistida con dispositivo de bolsa-mascarilla o intubación endotraqueal. Se debe observar constantemente al paciente para detectar el deterioro fisiológico, así como monitorear de cerca el estado hemodinámico. (Laureano Quintero, 2016)

**Figura 14**  
*Hemotórax*



(Guzmán, 2013)

### **Lesión cardíaca contusa**

El corazón está situado en la parte posterior del esternón y en la parte anterior de la columna vertebral, una lesión cardíaca es lo más probable que sea por el aplastamiento del corazón entre las dos estructuras entre las que se encuentra ya antes mencionadas. Esta compresión provoca el aumento de presión de las cámaras del corazón y como resultado se podrán dar las siguientes afecciones:

- ***Contusión cardiaca***, es por lo general la compresión del corazón entre las estructuras que se encuentra y como consecuencia su capa muscular, es decir, el miocardio quedará con un gran daño. El resultado de este trauma dará lugar a arritmias cardiacas como puede ser la taquicardia sinusal. Otras consecuencias pero que son menos comunes pueden ser las contracciones ventriculares prematuras o ritmos sin perfusión como son la taquicardia ventricular y la fibrilación ventricular. Una lesión en la región septal del corazón mostrará un electrocardiograma con alteraciones en la conducción interventricular. La lesión en el miocardio que sea de gran consideración afectará la contractibilidad del corazón, lo cual llevará a una disminución del gasto cardiaco y al final un shock cardiogénico, esto tendrá grandes consecuencias ya que este tipo de shock no mejora con la administración de líquidos, sino que lo empeora.
- ***Rotura valvular***, una ruptura ya sea en las estructuras de soporte de las válvulas o en las válvulas mismas hace que estas pierdan toda su funcionalidad. En una ruptura el paciente presentará un shock con signos de insuficiencia cardiaca congestiva, es decir, tendrá taquipnea, estertores y soplo en el corazón de nueva aparición.
- ***Rotura cardiaca contusa***, es un caso muy poco probable en traumatismo torácico cerrado y el paciente presentará casi nulas probabilidades de vivir, ya que tendrá un sangrado torácico masivo y un taponamiento cardiaco fatal y en caso de que sobreviva tendrá un taponamiento cardiaco. La zona más propensa a esta ruptura es el ventrículo derecho ya que este se presenta más anterior al corazón.

El mecanismo del trauma es la contusión de las cámaras cardíacas sobre los fragmentos de costillas o esternón fracturados, se debe tener en cuenta en caso de que no exista fractura la aceleración/desaceleración para que haya originado la lesión. El saco pericárdico jugará un papel muy importante ya que su laceración

podrá desencadenar desde un taponamiento cardiaco hasta herniaciones cardiacas, ambos casos con resultados fatales. (Méndez David, 2017)

### *Evaluación*

Para sospechar de una lesión cardiaca contusa tendremos que tener evidencias de que el paciente tuvo un impacto frontal en el centro de su pecho. Un indicador de esta lesión puede ser que la dirección del vehículo en caso de accidente automovilístico esté doblada y la víctima presente hematomas a nivel del esternón. En este caso el paciente presentará dolor en el tórax con falta de aire y en el caso de arritmias tendrá palpitaciones. Los signos de más preocupación en la víctima serán hematomas y crepitaciones en el esternón y una gran inestabilidad en caso de que se presente un esternón inestable, en el cual las costillas laterales se fracturarán. Si el paciente tiene una ruptura valvular podremos escuchar un murmullo áspero sobre la región precordial y signos de insuficiencia cardiaca congestiva como son la hipotensión, distensión venosa yugular y la presencia de ruidos respiratorios anormales. Por otro lado un electrocardiograma presentará taquicardia, contracciones ventriculares prematuras, otras arritmias o la elevación del segmento ST.

### *Manejo*

La parte esencial del manejo de una lesión cardiaca contusa es su identificación mediante los mecanismos de la lesión y los signos que el paciente pueda presentar ya antes vistos, lograr la correcta identificación hará que el proveedor de atención prehospitalaria lleve lo más rápido posible al paciente a un centro en donde pueda ser tratado. En el transcurso del transporte se le dará al paciente concentraciones altas de oxígeno y se dispondrá de una vía intravenosa para un manejo con fluidos. Al paciente se le deberá colocar un monitor cardiaco para detectar disritmias, de ser el caso el proveedor deberá tratarlo con fármacos antidisríticos, también deberá observar si en el monitor se observa una elevación del segmento ST, con todo esto podrá establecer un diagnóstico.

## Figura 15

### *Trauma contuso de tórax*



(Politraumatismo

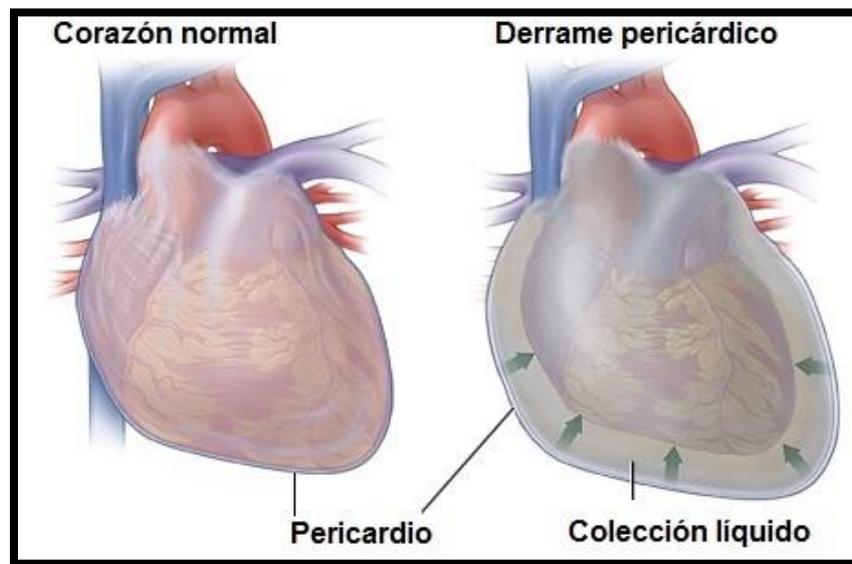
Blog, 2017)

## **Taponamiento cardiaco**

Un taponamiento cardiaco se da con más frecuencia en una herida directa al corazón, este que está recubierto con su saco pericárdico hace que en el espacio entre el corazón (cavidad pericárdica) y el saco se acumule líquidos, por lo general sangre. El saco pericárdico contiene una pequeña cantidad de líquido, a su vez está compuesto por tejido fibroso inelástico. Cuando la cavidad pericárdica se encuentra llena de líquido aumenta la presión e impide el retorno venoso, como consecuencia disminuirá el gasto cardiaco y la tensión arterial. Con cada contracción del corazón aumentará el líquido en el saco pericárdico por lo que cada vez el llenado de las cámaras cardiacas será menos eficiente, la afección más grave que puede llegar a suceder por un excesivo llenado del saco pericárdico es que se presente una actividad eléctrica sin pulso, esto sucede cuando ha llegado a su máximo de 300ml. Sin embargo como ya se había mencionado, cuando el líquido llega a los 50ml, ya se produce una disminución del gasto cardiaco.

En un taponamiento cardiaco durante la inspiración se produce una reducción en el llenado del ventrículo izquierdo, mientras que en el ventrículo derecho aumentará el llenado, durante la espiración va a ocurrir lo contrario. Se presentará grandes cambios en el volumen sistólico durante cada ventilación, como resultado se tendrá una reducción inspiratoria y un aumento espiratorio del volumen sistólico del ventrículo izquierdo. (Pérez Victor, 2017)

**Figura 16**  
*Derrame pericárdico y taponamiento cardiaco*



(Cirujanos del Corazón, 2017)

La causa más común para que se produzca un taponamiento cardiaco es la herida por arma blanca, la parte más afectada del corazón es el ventrículo derecho ya que se ubica más anterior al corazón en una herida penetrante, sin embargo también se ven afectados el miocardio y el saco pericárdico. En el saco pericárdico se presenta la fisiología del taponamiento cardiaco ya que va a tener una gran presión e impedirá temporalmente un sangrado más allá de la herida, esto dará al proveedor de atención prehospitalaria un poco más de tiempo para transportar al paciente y que le den cuidados definitivos. En una herida con arma de fuego, provoca la ruptura de alguna cámara del corazón por lo que habrá una hemorragia que no se puede contener y un desangrado en la cavidad torácica.

En un paciente con trauma en la región torácica, específicamente en el cuadro cardiaco se debe contar con que un taponamiento cardiaco “está presente hasta que se demuestre lo contrario”. Una herida de este tipo debe tener un traslado inmediato y comunicar a la unidad receptora que cuente con equipo para esta lesión.

### *Evaluación*

La principal acción que debe realizar el proveedor de atención prehospitalaria es reconocer con rapidez el taponamiento cardiaco, los hallazgos físicos que debe observar se pueden dar gracias a la triada de Beck los cuales son:

1. Ruidos distantes o ausencia de ellos, esto se debe a que el líquido que se encuentra en le pericardio dificulta o impide escuchar el cierre de las válvulas.
2. Distensión venosa yugular debido a la presión que tiene el saco pericárdico que a su vez impedirá el retorno venos.
3. Tensión arterial baja. Otro signo que el proveedor puede detectar es la presencia de un pulso paradójico, es decir, una caída de la tensión arterial sistólica.

Sin embargo, detectar estos signos en el campo es algo complicado debido a diversos factores como puede ser escuchar los ruidos cardiacos en un ambiente con gran ruido. Por lo que el proveedor de atención prehospitalaria deberá tomar muy en cuenta el lugar de la lesión y la hipotensión para que pueda dar un correcto manejo.

### *Manejo*

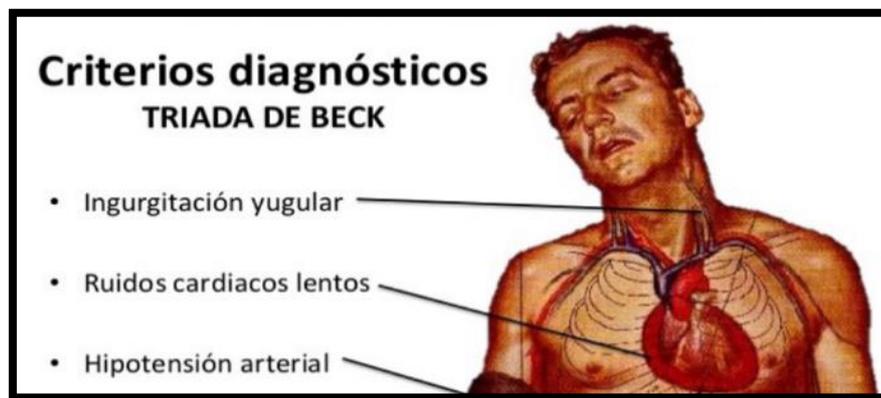
El mejor cuidado que el proveedor de atención prehospitalaria puede dar al paciente es la transportación inmediata a una instalación médica que cuente con la capacidad de tratar el taponamiento cardiaco, es decir, una instalación que cuente con un área de cirugía, su vez el proveedor de urgencias tendrá que avisar al centro de recepción para que estos estén listos para tratarlo de una forma inmediata.

Durante la transportación, el proveedor de atención prehospitalaria deberá administrar al paciente oxígeno en altas concentraciones, también será preciso obtener una vía intravenosa para proporcional tratamiento con fluidos, esto ayudará al retorno venoso del paciente y tendrá un mejor llenado cardiaco. En el

caso de que el paciente esté hipotenso se deberá tener en cuenta la intubación para proporcionar una ventilación positiva.

A pesar de que el mejor tratamiento es la transportación rápida se debe tomar en cuenta una maniobra llamada pericardiocentesis que consiste en la inserción de una aguja en el pericardio para drenar el líquido. Sin embargo esta técnica tiene el riesgo de lesionar las arterias coronarias lo que provocaría un mayor taponamiento y a su vez daño a los pulmones, vasos e hígado.

**Figura 17**  
*Triada de Beck*



(Enfermera a la Carga, 2017)

### Conmoción cardiaca

La conmoción cardiaca se refiere al estado clínico en el que un paciente debido a un golpe aparentemente leve que no provoca gran daño termina por ocasionar un paro cardiaco súbito. Se presume de dos teorías que puedan causar esta afección, una dice que es el resultado de un impacto no penetrante en el área precordial, es decir, en la región del corazón, este impacto ocurre en una porción del corazón que es eléctricamente vulnerable la cual produce los impulsos al mismo, la otra teoría considera que un vasoespasmó de la arteria coronaria produciría esta conmoción. El resultado de las dos teorías lleva a provocar una disritmia cardiaca que tiene como consecuencia la fibrilación ventricular y el paro cardiaco súbito.

En el caso cardiaco que se deriva de un golpe sobre la pared torácica durante un período de vulnerabilidad eléctrica, esta vulnerabilidad se presenta de entre 10 a 30 milisegundos antes del pico de la onda T.

La conmoción cardiaca se presenta con altos índices en la población que realiza deporte en disciplinas en las cuales puedan sufrir un golpe directo en el área precordial, pueden ser boxeo, beisbol, artes marciales, entre otras. (Alvarado Camilo, 2016)

Después de haberse ocasionado el impacto, la víctima puede dar dos o tres pasos antes de que esta caiga al suelo por un paro cardiaco. Esta conmoción cardiaca no presenta muestras de lesiones en las costillas, el esternón o el corazón.

### *Evaluación*

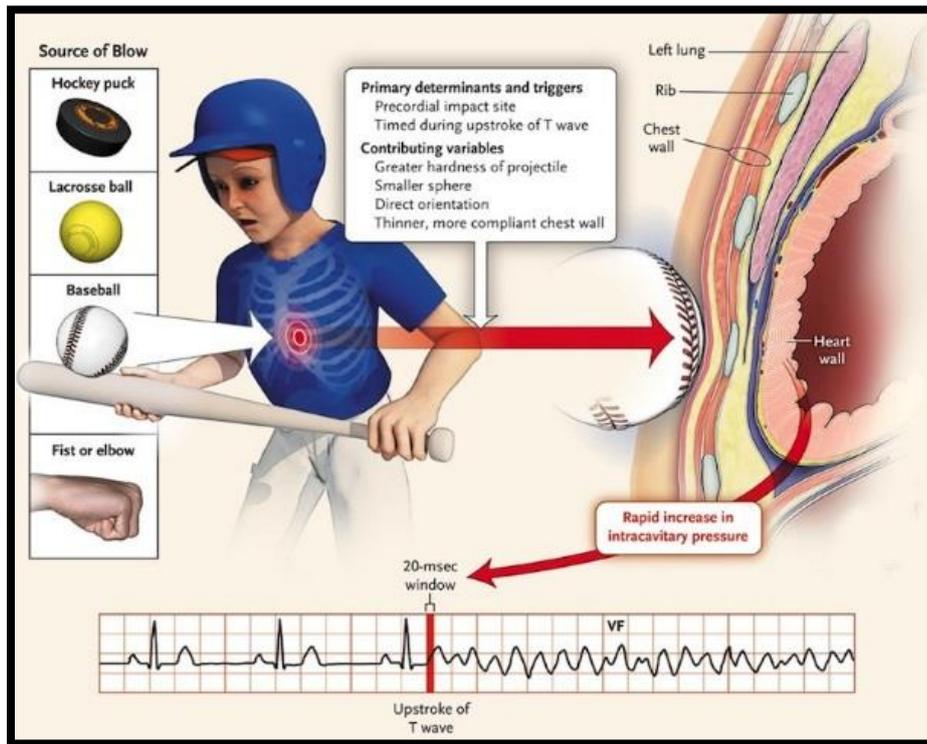
Ya que un paciente con conmoción cardiaca presenta un paro cardiorrespiratorio se observará una arritmia que es la fibrilación ventricular, en algunos casos también se puede observar un bloqueo cardiaco completo o un bloqueo de la rama izquierda con elevaciones en el segmento ST. Un signo físico pero que no se observa muy a menudo y es solo visible en algunos casos es una contusión sobre el esternón.

### *Manejo*

Cuando se confirma que existe un paro cardiaco se debe iniciar inmediatamente la maniobra conocida como RCP, es decir, la reanimación cardiopulmonar. La conmoción cardiaca se maneja como si el paciente hubiera tenido un infarto de miocardio y no como si su causa fuera de un traumatismo. Se debe devolver el ritmo lo más pronto posible y en el caso de que exista una fibrilación ventricular aplicar una desfibrilación rápidamente.

La RCP y la desfibrilación se deben aplicar lo más pronto posible que por lo general y dependiendo del lugar la inicia un transeúnte, en el caso de la desfibrilación se utiliza un desfibrilador externo automatizado. El proveedor de atención prehospitalaria en caso de que ya se haya iniciado la RCP deberá continuar con ella y realizar desfibrilaciones eléctricas, si estas intervenciones no dan resultados también se deberá fijar una vía aérea y colocar una vía intravenosa y aplicar epinefrina y agentes fármacos antidisrímicos.

**Figura 18**  
*Conmoción cardiaca*



(Taringa, 2001)

### **Disrupción traumática de la aorta**

La disrupción traumática de la aorta es el resultado de un mecanismo de la desaceleración/aceleración de una gran fuerza. Se pueden dar en impactos frontales en accidentes vehiculares y en caídas altas donde la víctima se impacta en suelo plano.

La aorta nace de la parte superior del corazón y presenta una porción ascendente y un arco aórtico que son relativamente móviles, también tiene una porción descendente la cual está adherida a la columna vertebral por lo que esta es inmóvil. Una disrupción aórtica se da en un impacto frontal ya que el corazón y el arco aórtico continúan su movimiento mientras que la aorta descendente se queda fija, esto produce fuerzas cortantes en la aorta, específicamente en su sitio de unión.

La aorta se puede desgarrar dependiendo de la fuerza que se aplique en distintos grados, en un desgarro completo de la pared de la aorta, el paciente se desangra rápidamente en la cavidad pleural, si el desgarro es parcial la condición del paciente es variable, esto no significa que no deba recibir tratamiento, en cualquier caso lo mejor es el transporte rápido a una instalación apropiada.

En un desgarro aórtico parcial se produce en la capa íntima arterial y la sangre diseca hacia la capa media, esta sangre se puede extender la disección hasta la aorta abdominal, arterias carótidas, bifurcación aórtica y miembros inferiores.

### *Evaluación*

El proveedor de atención prehospitalaria debe tener un alto índice de sospecha si el paciente tuvo un mecanismo de aceleración/ desaceleración de alta energía. Al mismo tiempo el proveedor de urgencias deberá tener una vía aérea permeable para una ventilación adecuada y auscultar cuidadosamente el tórax.

Una evidencia física que muestra una disrupción de la aorta es que el pulso en las dos extremidades superiores derecha e izquierda serán diferentes, es decir, el pulso de la extremidad superior derecha es más fuerte que el de la izquierda. También se podrá evidenciar pulsos diferentes entre las extremidades superiores e inferiores. La tensión arterial en las extremidades superiores será mayor que en las inferiores, esto nos indica que existe una pseudo coartación aórtica, es decir, un estrechamiento de la aorta.

Otras manifestaciones clínicas que son evidentes en una disrupción aórtica son el dolor torácico intenso que se irradia hacia la espalda, abdomen, cuello o extremidades, estas se pueden acompañar con un paciente diaforético, y que presente síncope. (Roque Corzo Jesús José, 2016)

Llevar al paciente a la instalación adecuada es la mejor opción ya que solo en el hospital se evidenciará un diagnóstico definitivo de la disrupción mediante radiografías de tórax en la cual se evidenciará un ensanchamiento del tórax.

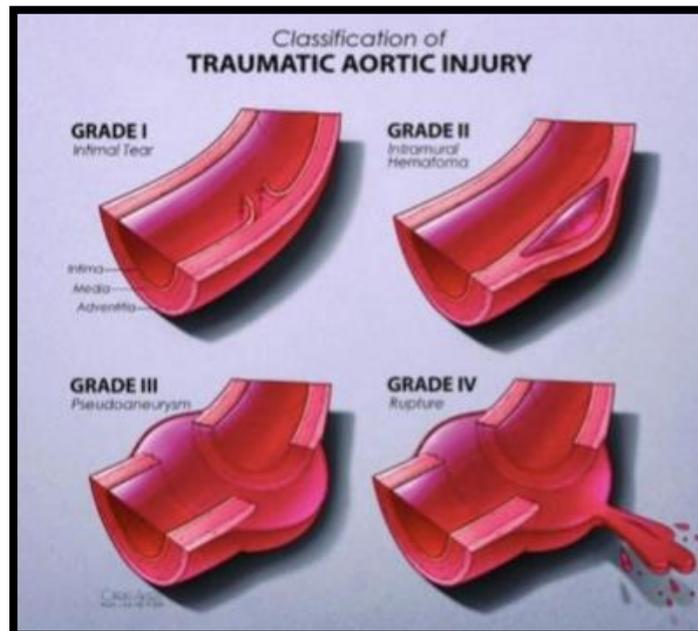
### *Manejo*

Llevar al paciente a una unidad médica que pueda tratar esta afección es la prioridad del proveedor de atención prehospitalaria siempre que se tenga una sospecha de una disrupción de la aorta e informar al personal de recepción de dicha sospecha.

En el traslado a la instalación el proveedor de urgencias deberá proporcionar al paciente oxígeno suplementario de altas concentraciones y establecer una vía intravenosa, esta última en caso de que el traslado sea prolongado. Controlar la tensión arterial es esencial en una sospecha de disrupción aórtica y en la transportación prolongada se debe tomar en cuenta la medición más alta obtenida, su control junto con la fuerza contráctil se logra administrando betabloqueadores.

Administrar líquidos puede provocar una ruptura mayor de los tejidos de la aorta.

**Figura 19**  
*Clasificación traumática de la aorta*



(Puyó, 2013)

### Disrupción traqueobronquial

La disrupción traqueobronquial produce laceraciones que afectan la porción intratorácica de la tráquea o uno de los bronquios primarios o secundarios. Es una

afección muy poco usual pero su resultado en la mayoría de los casos es potencialmente letal.

La fractura del bronquio derecho es relativamente más frecuente por razones mecánicas, entre ellas: mayor tensión secundaria, por efecto impacto, dado su mayor diámetro respecto al bronquio izquierdo y su menos amortiguación anatómica. (Donoso Ana María, 2016)

Esta disrupción provoca que el aire vaya hacia el mediastino y el espacio pleural, se acumula rápidamente una presión que provoca un neumotórax a tensión o un neumomediastino a tensión, es decir, la acumulación de aire en estas cavidades. La función respiratoria y la presión se ven gravemente afectadas por el flujo de aire preferencial en la lesión, maniobras como la toracostomía u otras para provocar ventilación con presión positiva solo empeorarían la situación.

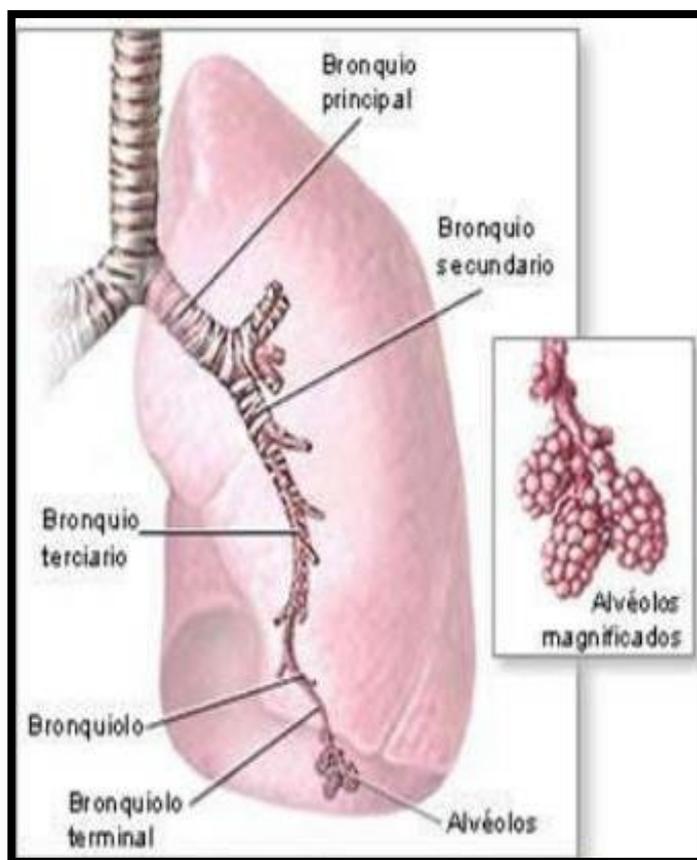
### *Evaluación*

En una disrupción traqueobronquial el paciente presentará signos como palidez y diaforesis, acompañado de una evidente dificultad respiratoria, el paciente estará utilizando músculos accesorios de la respiración, también se escuchará gruñidos y se evidenciará un aleteo nasal. Otro signo evidente es un enfisema subcutáneo a nivel del tórax y el cuello, este signo hará q se oculte otro importante como es la distensión venosa yugular. Una desviación de la tráquea será evidente solo con su palpación. Además de los signos antes mencionados, se presentará o no una hipotensión y una tos con sangrado.

### *Manejo*

El mejor manejo que se le puede dar a un paciente con disrupción traqueobronquial es la transportación inmediata a una unidad que tenga la capacidad de sobrellevar esta afección. El proveedor de atención prehospitalaria deberá proporcionar al paciente oxígeno suplementario y un uso adecuado de asistencia ventilatoria ya que esta última puede traer más consecuencias al paciente. En el traslado se debe monitorear signos de neumotórax y poder manejarlo. En una disrupción es muy complicado tener una vía aérea y manejarla completamente ya que como se mencionó antes solo podría empeorar la condición del paciente.

**Figura 20**  
*Árbol traqueobronquial*



(Rehabilitación Fisioterapéutica, 2012)

### **Asfixia por trauma**

Las víctimas que presentan asfixia por trauma tienen signos muy similares a las víctimas de estrangulación, por eso su nombre. Presentan una coloración morada rojiza en la cabeza, cuello y parte superior del tórax.

El mecanismo de las víctimas de asfixia por trauma es una presión muy elevada en el tórax dada por un aplastamiento en el torso. La gran presión ejercida en el tórax hace que la sangre del corazón tenga un flujo retrógrado a las venas. Las venas del cuello y la cabeza hacen que la sangre permanezca en estas áreas, por otro lado las venas subcutáneas y los capilares presentan rupturas, esto provoca la coloración

violácea de la piel ya que la sangre se acumulará en los tejidos subcutáneos. Una ruptura de vasos en el cerebro y en la retina provocará disfunción cerebral y de los ojos respectivamente. La asfixia por trauma es un indicador de una disrupción cardiaca contusa.

### *Evaluación*

El proveedor de atención prehospitalaria reconocerá una asfixia por trauma por una condición llamada plétora, que se caracteriza por un exceso de sangre y turgencia, es decir, inflamación y distensión de los vasos sanguíneos, esto tendrá como resultado la coloración rojiza de la piel y se dará a notar por encima de la lesión ya que por debajo esta es de color normal. Ya que esta asfixia por trauma es causada por una presión o aplastamiento a nivel del tórax, el proveedor de atención prehospitalaria deberá sospechar de lesiones en la columna vertebral y en la médula espinal.

### *Manejo*

Se puede decir que el proveedor de urgencias dará un manejo de apoyo ya que lo mejor que puede hacer es la transportación inmediata a una unidad médica apropiada. Entonces el proveedor de urgencias deberá darle al paciente oxígeno en concentraciones elevadas y realizar una vía intravenosa. En caso de que un paciente logre sobrevivir a esta asfixia por trauma, la coloración rojiza- violeta desaparecerá entre una o dos semanas.

**Figura 21**  
*Asfixia por trauma*



(Butman, 2014)

### **Rotura diafragmática**

El diafragma es el músculo de la respiración ya que este se eleva y desciende con cada ventilación. Una lesión a nivel inferior de los pezones (anterior) o una lesión a nivel inferior de la escápula (posterior) podrían producir laceraciones o atravesar el diafragma. Estas heridas requieren de intervención quirúrgica por las posibles consecuencias a futuro como son las herniaciones lo que produciría una estrangulación de los órganos torácicos y abdominales.

Un golpe contundente en el abdomen con una gran fuerza aplicada hace que la presión abdominal se eleve a niveles muy altos y producir así una rotura diafragmática. Esta lesión contundente hace que sea más propenso el paciente de tener una herniación de los órganos abdominales en la cavidad torácica. Como consecuencia de la herniación se producirá una dificultad respiratoria ya que los pulmones estarían presionados impidiendo así una correcta ventilación y una

contusión en los pulmones. Se puede producir también fractura de costillas, hemotórax y neumotórax. Por otra parte, en el abdomen se producirán lesiones en el hígado, estómago, bazo e intestinos ya que estos serán forzados a atravesar hacia la cavidad pleural.

Si un proveedor de atención prehospitalaria no reconoce una ruptura diafragmática esta puede hacer que el paciente tenga síntomas tardíos como son vómitos, disnea y dolor torácico, que acompañado con el trauma que presentó el paciente se debe de tomar en cuenta esta afección.

La identificación de una ruptura aguda del diafragma, necesita rápidamente de una cirugía para su reparación a menos que este paciente presente otras afecciones más primordiales. Mientras que si el diafragma presenta una laceración pequeña se recomienda suturar para no producir complicaciones futuras. (Artiles, 2016)

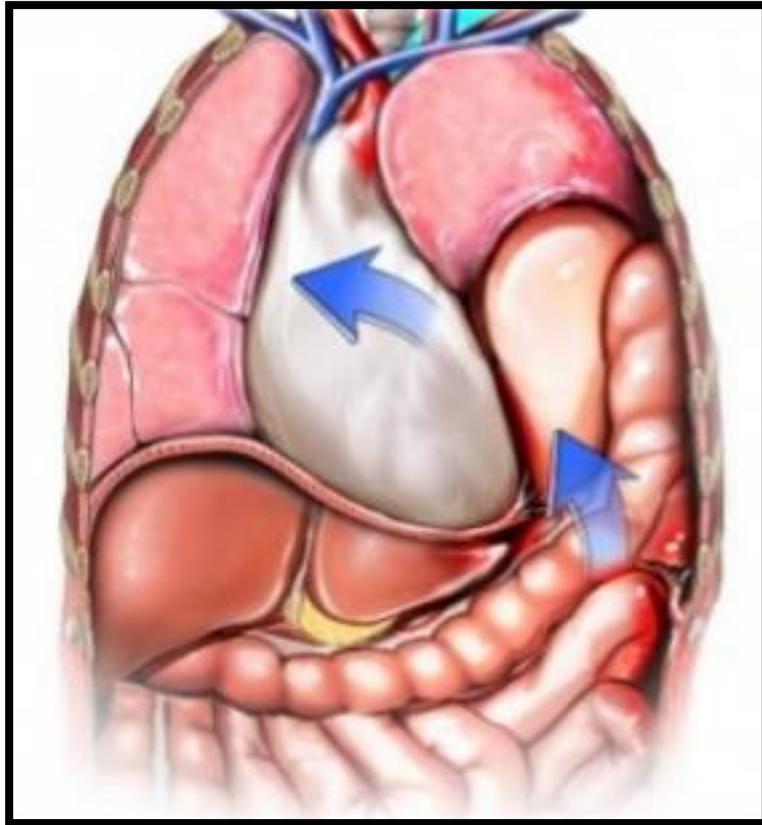
### *Evaluación*

El proveedor de atención prehospitalaria evidenciará en el paciente una dificultad respiratoria aguda, con taquipnea, pálido y ansioso. También se presentará contusiones en la pared torácica, crepitaciones óseas o enfisema subcutáneo. En el caso de que haya existido una herniación se escucharán ruidos intestinales en el tórax, sino se presentará una ausencia de ruidos respiratorios.

### *Manejo*

En un paciente con rotura diafragmática el transporte rápido a una instalación médica que pueda tratarlo es la mejor opción. El proveedor de atención prehospitalaria deberá proporcionarle oxígeno con altas concentraciones y darle asistencia ventilatoria según sea necesario.

**Figura 22**  
*Lesión diafragmática*



(Puyó, 2013)

### **Transportación prolongada**

Cuando el transporte de un trauma torácico es de gran distancia o se retrasa, el proveedor de atención prehospitalaria deberá tener un manejo de la vía aérea, darle apoyo ventilatorio y oxígeno, controlar una hemorragia en caso de que exista y también darle terapia de fluidos de manera apropiada.

Los proveedores de urgencia deberán mantener una vía aérea permeable considerando intubar al paciente, pero siempre teniendo en cuenta que no todas las afecciones que se den en un trauma torácico las necesita o se puede aplicarlo, en tales casos el proveedor de atención prehospitalaria deberá usar su pensamiento crítico para tener una vía aérea y administrar oxígeno para tener una saturación de más del 95%. En cuanto a las ventilaciones asistidas también se debe tomar en cuenta que no todas van a proporcionar un beneficio al paciente, en algunos casos estas pueden hacer que la condición del paciente empeore y se deteriore más rápido,

en caso de que las ventilaciones sean de beneficio para el paciente estas deberán ser bien realizadas y efectivas y con los dispositivos correspondientes para cada afección.

Los proveedores de atención prehospitalaria en casos de trauma torácico deberán tener en cuenta en el transporte al paciente que estos pueden desarrollar rápidamente un neumotórax por lo que deberán estar listos para realizar cualquier procedimiento para controlarlo, estos procedimientos se realizarán siempre que al paciente no le haga más daño. Se deberá aplicar una vía intravenosa y realizar tratamiento con fluidos de manera adecuada.

En pacientes que se sospeche de un hemotórax, una hemorragia intraabdominal o retroperitoneal la presión arterial sistólica se deberá mantener en niveles de 80 a 90mmHg. Si se administra terapia con líquidos estos se deberán dar de forma correcta ya que un exceso podría provocar una mayor hemorragia y empeorar la situación del paciente.

En traumas en el tórax se pueden presentar fracturas múltiples en especial a nivel de las costillas, a estos pacientes se les puede dar pequeñas dosis de narcóticos por medio de una vía intravenosa, pero si esta administración hace que el paciente presente una hipotensión o disminución respiratoria, el proveedor de atención prehospitalaria deberá estar listo para proporcionarle ventilación asistida para mejorar la permeabilidad de la vía aérea, por eso el proveedor debe estar seguro de su conocimiento y saber dar la medicación adecuada.

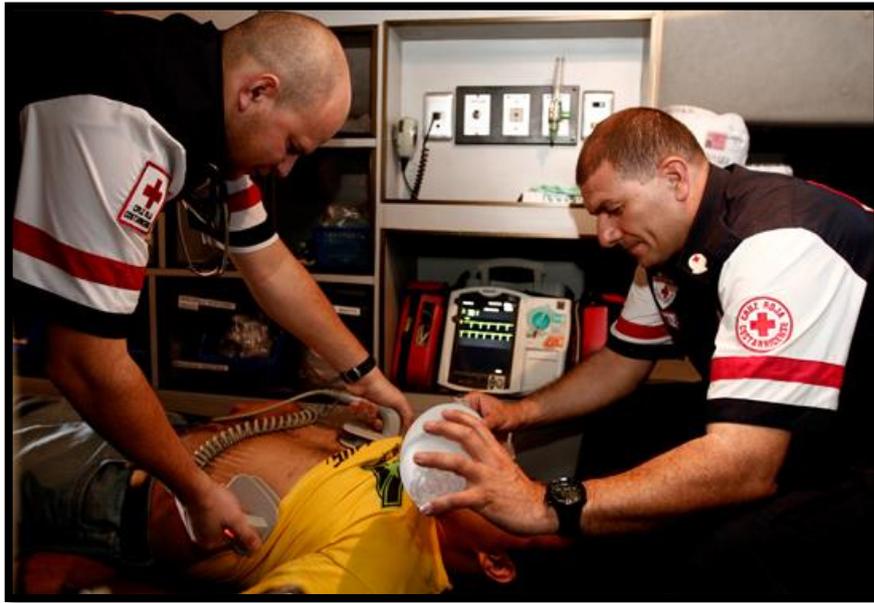
En los pacientes con trauma torácico que presenten disritmias cardiacas que esté involucrado un mecanismo de acción contundente se benefician con fármacos antidisríticos, siempre teniendo en cuenta la condición del paciente para que esta no empeore.

Cada fármaco que se le aplica al paciente o cualquier procedimiento que realice el proveedor de atención prehospitalaria deberá ser documentado en el registro de atención prehospitalaria, al momento de la entrega del paciente a la unidad receptora, la cual debe contar con todos los equipos y personal necesario para atender la afección, se le deberá informar de todos los procedimientos realizados.

En una transportación prolongada el proveedor de atención prehospitalaria tendrá que realizar todas las maniobras necesarias para que el paciente llegue a la unidad médica de la mejor manera posible para que así este paciente tenga mejores probabilidades de vida y que no quede con alguna incapacidad ya sea física o mental.

### Figura 23

*Transporte del paciente*



(Ambulancias TUMS, 2015)

### Referencias

- Afanador, A. (2018). *Slideplayer*. Obtenido de Trauma de tórax: <https://slideplayer.es/slide/3208590/>
- Alvarado Camilo, e. a. (2016). Trauma cardiaco cerrado. *Revista Colombiana de Cardiología*, 49-58.
- Ambulancias TUMS. (2015). *Ambulancias TUMS*. Obtenido de Transporte del paciente: <http://www.ambulanciastums.com.mx/servicios/>
- Añez, C. (2017). *Trauma de tórax*. Obtenido de Trauma de tórax: <http://dr cristiananez.com/trauma-de-torax/>
- Artiles, D. S. (2016). Hernia diafragmática postraumática. *MEDISAN*.
- ATLS Apoyo Vital Avanzado en Trauma*. (2018). 10 Edicion.

- Bellio, F., Cabrera, D., Rodrigo, P., Morell, L., & Saldías, F. (15 de 06 de 2008). *SERIES CLINICAS DE MEDICINAS DE URGENCIAS*. Obtenido de Evaluación y manejo del paciente traumatizado : <http://www.medicina-intensiva.cl/revistaweb/revistas/indice/2008-4/6.pdf>
- Butman, S. (2014). *Slideshare*. Obtenido de Trauma de Tórax: <https://es.slideshare.net/dbutman/trauma-de-torax-40152006>
- Chapleau, W. (2010). *Guía Rápida para el Primer interviniente*. Barcelona: Elsevier.
- Cirujanos del Corazón. (2017). *Cirujanos del Corazón*. Obtenido de Derrame pericárdico y taponamiento cardiaco: <http://www.cirujanosdelcorazon.es/es/enfermedades-tecnicas-diagnosticas/enfermedades/enfermedades-pericardio/derrame-pericardico-taponamiento-cardiaco>
- Docplayer. (2018). *DOCPLAYER.ES*. Obtenido de CUERPO HUMANO: <https://docplayer.es/51319957-Cuerpo-humano-al-cuerpo-humano-se-lo-divide-en-tres-regiones-principales-croquis-cabeza-tronco-extremidades.html>
- Donoso Ana María, M. F. (2016). Disrupción traqueobronquial a traumatismo torácico cerrado. *Revista chilena de medicina intensiva* , 23-26.
- Dr. Felipe Undurraga, D. P. (2011). Trauma de Tórax. *Medicina Clínica Condes* , 6.
- Elsevier. (2010). Neumotórax espontáneo a tensión. *Medicina de Familia SEMERGEN*, 3.
- Elsevier, L. M. (2009). *Fisiología. 6ª ed. Barcelona*. Obtenido de Levy, M.N, Berne, R. M., Koeppen, B.M., Stanton, B. A. Fisiología. 6ª ed. Barcelona: Elsevier; 2009
- Enfermera a la Carga. (2017). *Enfermera a la Carga*. Obtenido de Taponamiento Cardiaco: <https://enfermeraalacarga.blogspot.com/2017/02/taponamiento-cardiaco.html>
- Enfermero en Urgencias. (2016). *Enfermero en Urgencias*. Obtenido de Neumotórax: <http://enfermeroenurgencias.blogspot.com/2016/05/neumotorax.html>
- Ensenada Net. (17 de 07 de 2017). *Youtube*. Obtenido de Práctica Triage 2017 paramédicos de la Cruz Roja Ensenada: <https://www.youtube.com/watch?v=eQjOhIMDtNI>

Escuela Internacional de Formación en Emergencia EIFE. (02 de 06 de 2018). *Evaluación de la Escena*. Obtenido de Protección personal: <https://eifeoidetam.wordpress.com/tem-tum-tes/3-modulo-evaluacion-del-paciente/8-evaluacion-del-paciente/2667-2/>

Euribe, C. (04 de 05 de 2015). *Bioseguridad en la sala de Emergencias*. Obtenido de Medidas de Bioseguridad: <http://www.reeme.arizona.edu/materials/Medidas%20de%20Bioseguridad.pdf>

Fdc Bomberos. (02 de 09 de 2016). *Fdcbomberos*. Obtenido de ¿Qué es el Sistema de Comando de Incidentes?: <https://www.fdcbomberos.com/noticia/detalle/que-es-el-sistema-de-comando-de-incidentes>

FIT. (2017). *Cero Muertes y Lesiones de Gravedad por Accidentes de Tránsito: Liderar un cambio de paradigma hacia un Sistema Seguro*. París: Editions OCDE.

Guía Prehospitalaria. (09 de 01 de 2015). *Guía Prehospitalaria*. Obtenido de Triage conceptos y definiciones: <http://www.guiaprehospitalaria.com/2015/01/triage-concepto-y-definiciones.html>

Guías para médicos. (2016). *En colombia*. Obtenido de Aislamiento en el manejo de materiales peligrosos: <https://encolombia.com/medicina/guiasmed/guia-hospitalaria/manejodematerialespeligrosos2/>

Guías para médicos. (2016). *encolombia*. Obtenido de Manejo de la Descontaminación en el Manejo de Materiales Peligrosos: <https://encolombia.com/medicina/guiasmed/guia-hospitalaria/manejodematerialespeligrosos3/>

Guzmán, M. (2013). *Semiología Quirúrgica*. Obtenido de Hemotórax: <http://guzmanmarianny.blogspot.com/2013/03/traumas-extra-e-intra-toracicos.html>

Imagexia. (2014). *Imagexia*. Obtenido de Musculos intercostales: <http://www.imagexia.com/musculos/musculos-intercostales/>

Importancia. (2015). *Importancia*. Obtenido de Importancia de la circulación: <https://www.importancia.org/circulacion.php>

Javier Vega, H. Á. (2017). Trauma de Tórax. 10.

- Keith L. Moore, A. F. (2013). *Anatomía con orientación clínica*. Barcelona: Wolters Kluwer Health, S.A.
- Las Coronarias. (2009). *Las Coronarias*. Obtenido de Neumotórax a tensión: <http://lascoronarias.blogspot.com/2009/09/neumotorax-tension.html>
- Laureano Quintero, M. A. (2016). Trauma de Tórax. 30.
- Lovesio, D. C. (2006). Traumatismos de Tórax. *Medicina Intensiva*, 63.
- Maneiro, Á. P. (03 de MAYO de 2017). Obtenido de <https://www.elsevier.es/corp/generacionelsevier/fisiologia-respiratoria-asombroso-sistema-arranca-cuando-inspiramos/>
- María Vázquez, C. R. (2015). Manejo del Neumotórax. *Neumotórax Urgencias*, 31.
- Médicos Ecuador. (2015). *Revista Ecuatoriana de Medicina Crítica*. Obtenido de Contusión Pulmonar: [http://www.medicosecuador.com/medicina\\_critica/rev\\_vol3\\_num1/contusion\\_pulmonara.html](http://www.medicosecuador.com/medicina_critica/rev_vol3_num1/contusion_pulmonara.html)
- Medina, J., Chezzi, C., Figueredo, D., León, D., Rojas, G., Cáceres, L., . . . Recalde, D. (2018). Triaje: Experiencia en un servicio de Urgencias Pediátricas. *SciELO*.
- Méndez David, O. P. (2017). Ruptura cardiaca por trauma contuso. *Neumología y cirugía de tórax*.
- Morgan, D., & Ortiz, C. (2011). *Access Medicina*. Obtenido de Capítulo 3: Agentes Nucleares, Biológicos y Químicos; Armas de Destrucción Masiva: <https://accessmedicina.mhmedical.com/Content.aspx?bookid=1504&sectionid=95156364>
- Naemt. (2016). *PHTLS: Prehospital Trauma Life Support*. Portugal : Jones & Bartlett Learning.
- Neumol Cir Torax. (2017). Obtenido de <http://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2017/nt173f.pdf>
- Oficina de Asistencia para Desastres del Gobierno de los Estados Unidos de América. (01 de 2009). *Cursos de Soporte Básico de Vida*. Obtenido de Atención Prehospitalaria: <https://scms.usaid.gov/sites/default/files/documents/1866/MR%20-%20SBV.pdf>
- Pérez Victor, P. J. (2017). Utilidad de la ecografía en el manejo de taponamiento cardiaco. *Horiz Med*, 79-82.

- Perú 21. (07 de 08 de 2017). *Perú 21*. Obtenido de Armas de Destrucción Masiva que podrían Usar en una Eventual Guerra Mundial: <https://peru21.pe/cheka/tecnologia/son-armas-destruccion-masiva-eventual-guerra-mundial-fotos-237708>
- Politraumatismo Blog. (2017). *Politraumatismo Blog*. Obtenido de Trauma de Tórax: <https://politraumatismoblog.wordpress.com/2017/09/07/primera-entrada-del-blog/>
- Pollak, A. (2010). *Los cuidados de urgencia y el transporte de los enfermos y los heridos* (Novena ed.). Canadá: Credits.
- Puyó, D. (2013). *Slideshare*. Obtenido de Tomografía Computada de Trauma Torácico: <https://es.slideshare.net/davilinpuyo/trauma-toracico-27828124>
- Radiología de Trinchera. (2014). *Radiología de Trinchera*. Obtenido de Neumotórax Espontáneo: <https://radiologiadetrinchera.wordpress.com/2014/06/06/caso-15-neumotorax-espontaneo/>
- Rehabilitación Fisioterapéutica. (2012). *Rehabilitación Fisioterapéutica*. Obtenido de Anatomía y Fisiología del Sistema Respiratorio: <http://rehabilitafisioterapeutica.blogspot.com/>
- Revisión de Cirugía. (16 de 04 de 2012). *Revisión de Cirugía*. Obtenido de Tórax inestable o tórax flotante: <http://revisiondecirugia.blogspot.com/2012/04/torax-inestable-o-torax-flotante.html>
- Revista de Prevención de Riesgos. (2013). Ropa de Seguridad . *Protección para evitar accidentes*.
- Roque Corzo Jesús José, D. H. (2016). Disección aórtica aguda como causa de dolor torácico intenso . *Revista cubana de medicina intensiva y emergencias* , 11-15.
- Rouviere Henry, A. D. (2006). *Anatomía Humana Descriptiva, Topográfica y Funcional* . Barcelona: MASSON, S.A.
- Sociedad de Cirujanos de Chile. (2018). Obtenido de <http://www.revistacirugia.cl/index.php/revistacirugia/article/view/130>
- Soporte Vital. (18 de 03 de 2015). *Soporte Vital 112*. Obtenido de Triage START: <https://soportevital112.blogspot.com/2015/03/triage-start.html>

- Taringa. (2001). *Taringa*. Obtenido de Conmoción cardiaca:  
<https://www.taringa.net/posts/ciencia-educacion/9175498/Conmocion-Cardiaca-que-es-y-como-lleva-a-la-muerte.html>
- Texas Department of Insurance. (04 de 2015). *Tdi.Texas*. Obtenido de Patógenos Transmitidos por la Sangre:  
<https://www.tdi.texas.gov/pubs/videoresourcessp/spqabbpath.pdf>
- Universidad de Cantabria. (12 de 06 de 2017). *Universidad de Cantabria*. Obtenido de Ventilación pulmonar:  
<https://ocw.unican.es/mod/page/view.php?id=553>
- Universidad de Cantabria. (12 de 06 de 2017). *Universidad de Cantabria*. Obtenido de Ventilación pulmonar:  
<https://ocw.unican.es/mod/page/view.php?id=553>
- Universidad Internacional Isabel I . (2014). Obtenido de <https://anatomiatrabajoengrupo.wordpress.com/2014/11/30/la-caja-toracica/>
- Unybook. (2017). Obtenido de <https://unybook.com/apuntes/file-a7abe5b03718c89f0e82d7a4a228aab6/fisiologia-humana/tema-56-circulacion-sistemica-y-fisiologia-de-la-circulacion-en-las-grandes-arterias>
- Virtual Visión Médica. (2009). *Visión Médica Virtual*. Obtenido de VMV:  
<http://www.visionmedicavirtual.com/es/anatomia-3d>
- Weiser, T. G. (2018). Tórax Inestable. *Manual MSD*, 15.

# Capítulo 13

---

## Trauma abdominal

Garcés Jeréz, Katherine Elizabeyh  
Portero Montero, Nancy Guadalupe  
Dávalos Barzola, Cindy Grace



# Capítulo 13

## Trauma abdominal

### Introducción

La lesión abdominal es considerada una de las principales causas de muerte en el paciente con trauma. Debido a las limitaciones en la evaluación que realiza un proveedor de atención prehospitalaria, en las víctimas con sospecha de lesión abdominal debe existir un traslado rápido a la instalación apropiada más cercana. (NAEMT, PHTLS, 2016)

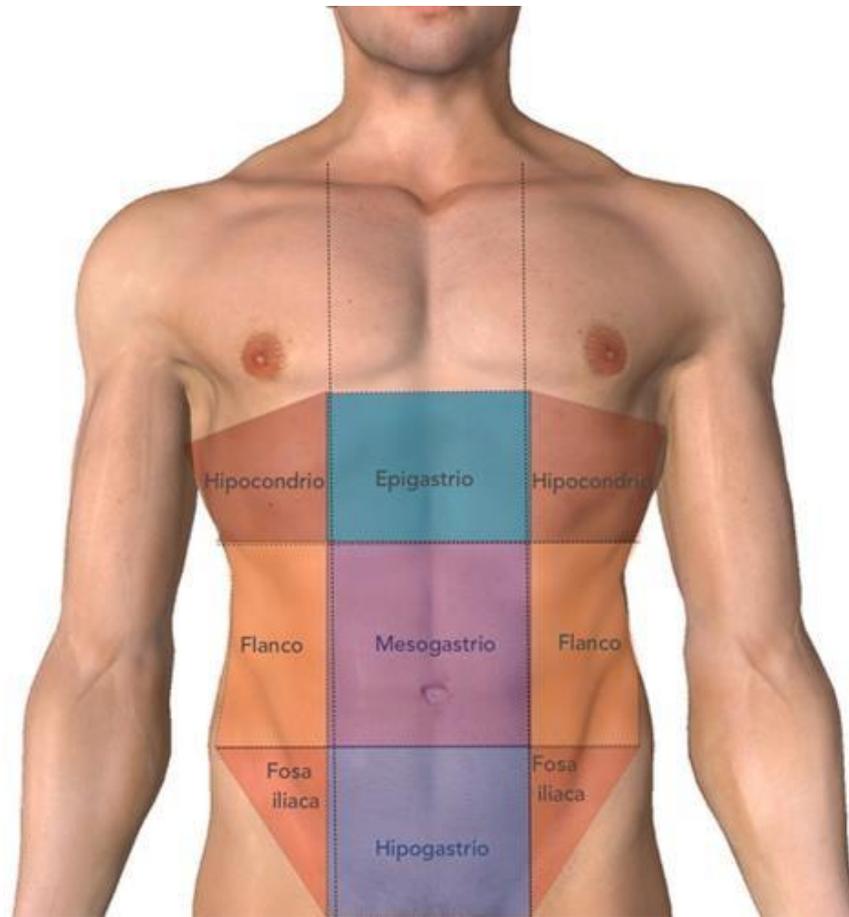
La muerte por un trauma abdominal es consecuencia de una pérdida masiva de sangre causada por una lesión penetrante o directa. En cualquier paciente con shock inexplicable se debe asumir que tiene una hemorragia intraabdominal hasta que se demuestre lo contrario. Esto se logra con estudios de diagnóstico apropiados en el hospital. Las lesiones que no se detectan fácilmente en hígado, bazo, colón, intestino delgado, estómago o páncreas y pueden generar complicaciones y hasta la muerte. La ausencia de signos y síntomas locales no excluye la posibilidad de un trauma abdominal, ya que a menudo tarda tiempo en desarrollarse, es especialmente difícil de identificar en el paciente cuyo nivel de conciencia se ve alterado por el alcohol, y las drogas o una lesión cerebral traumática. La cinemática ayuda al proveedor de atención prehospitalaria a conocer los indicios y el desarrollo de cómo se dio la lesión y estar alerta a un posible trauma abdominal y hemorragia intraabdominal. No es necesario preocuparse por localizar el grado exacto de este trauma; la prioridad es identificar la posibilidad de lesión y tratar los hallazgos clínicos. (NAEMT, PHTLS, 2016)

### Anatomía

Contiene los principales órganos de los sistemas digestivo, endocrino y urogenital, y los principales vasos del sistema circulatorio. La cavidad abdominal se encuentra por debajo del diafragma. La cavidad abdominal se divide en dos regiones, que cubre muchos de los órganos del abdomen.

### Figura 1

*Las 9 regiones en que podemos dividir el abdomen para una inspección más acertada*

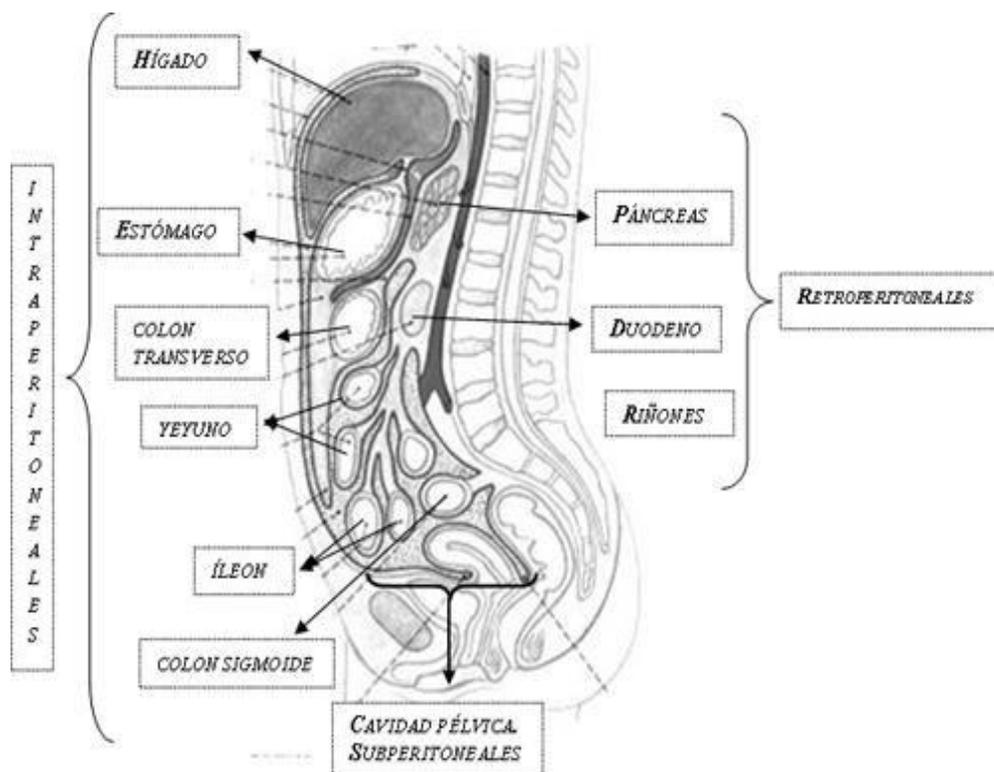


*(kennylopezgone, 2014)*

La cavidad peritoneal (la “verdadera” cavidad abdominal) contiene el bazo, hígado, vesícula biliar, estómago, porciones del intestino grueso (colón transverso y sigmoide), y la mayoría del intestino delgado (principalmente el yeyuno y el íleo) y los órganos reproductores femeninos (en las mujeres). Espacio retroperitoneal es un área ubicada en la cavidad abdominal detrás del peritoneo; contiene los riñones, uréteres, vena cava inferior, aorta abdominal, páncreas, la mayor parte del duodeno, el colon ascendente y descendente y el recto. La vejiga y los órganos reproductores masculinos se encuentran abajo de la cavidad peritoneal.

**Figura 2**

*La división de las regiones peritoneal y retroperitoneal, los órganos que se encuentran en cada región, la región que más contiene órganos importantes es la región peritoneal*

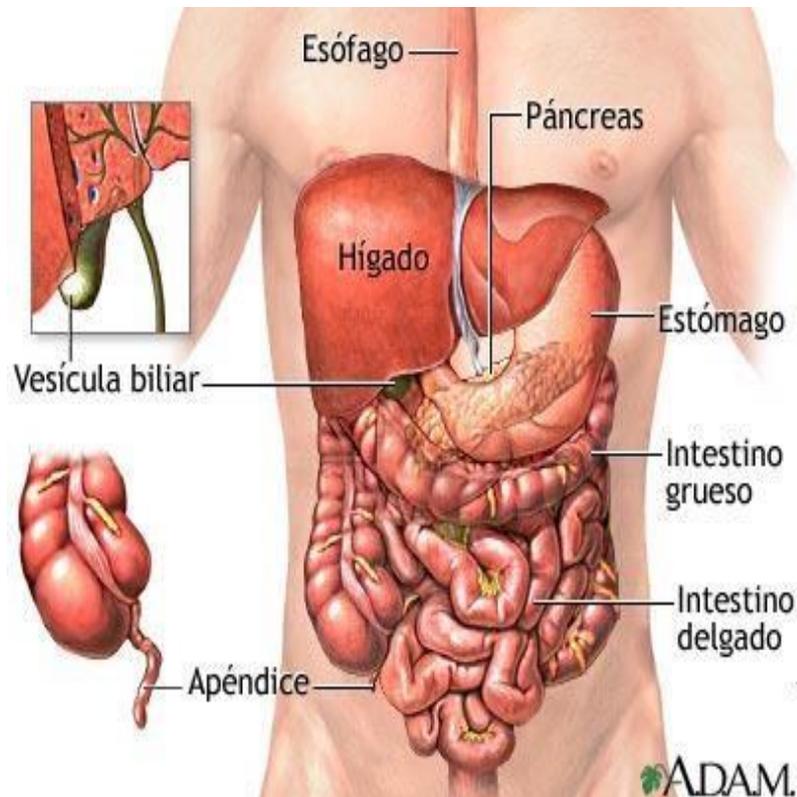


*(Bayo, 2008)*

Una porción del abdomen yace en la parte inferior del tórax debido a la forma abovedada del diafragma, que permite a los órganos abdominales superiores subir a la zona inferior del tórax. Esta parte superior del abdomen, a veces conocida como región toracoabdominal, está protegida al frente y a lo largo de los flancos por las costillas, y en la parte posterior por la columna vertebral. La región abdominal contiene el hígado, vesícula biliar, bazo y partes anteriores del estómago, al igual que los lóbulos inferiores posteriores de los pulmones, separados por el diafragma. Debido a su ubicación, en las mismas fuerzas que fracturan las costillas pueden lesionar los pulmones, hígado o vasos subyacentes.

### Figura 3

*Los órganos que se encuentran en la cavidad abdominal verdadera son el hígado, vesícula biliar, intestino grueso, intestino delgado*



(DAM, 2017)

La relación de estos órganos abdominales con la parte inferior de la cavidad torácica cambia con el ciclo respiratorio. En la espiración, la cúpula del diafragma relajado se eleva a nivel del cuarto espacio intercostal (nivel del pezón en el hombre), proporcionando mayor protección en los órganos abdominales de la caja torácica. Por el contrario, en la inspiración, el diafragma contraído se posiciona en el sexto espacio intercostal; los pulmones inflados casi llenan el tórax y empujan en gran medida esos órganos abdominales por debajo de la caja torácica. Por lo tanto, los órganos lesionados por trauma penetrante en la región toracoabdominal pueden diferir dependiendo de la fase de respiración del paciente al momento en que ocurre la lesión

La parte más inferior del abdomen está protegido por todos lados por la pelvis. Esta área contiene el recto, una porción del intestino delgado (en especial cuando el

paciente está en posición vertical), la vejiga y, en la mujer, los órganos reproductivos. Una hemorragia retroperitoneal asociada con una fractura de la pelvis es una preocupación importante en esta porción de la cavidad abdominal. (Richard L. Drake, 2015)

El abdomen entre la caja torácica y la pelvis sólo está protegido por los músculos abdominales y otros tejidos blandos anteriores y laterales. En la región posterior, las vértebras lumbares, los gruesos y fuertes músculos paraespinales y psoas situados a lo largo de la columna vertebral proporcionan protección adicional.

Para los propósitos de evaluación del paciente la superficie del abdomen se divide en cuatro cuadrantes que se denominaran: cuadrante superior derecho, cuadrante superior izquierdo, cuadrante inferior derecho y cuadrante inferior izquierdo. (Mtz, 2018)

## **Fisiopatología**

La división de los órganos abdominales en los grupos hueco, sólido y vascular ayuda a explicar las manifestaciones de una lesión en estas estructuras. Cuando ésta se presenta, los órganos sólidos (hígado, bazo) y los vasos sanguíneos (aorta, vena cava) sangran, mientras que los órganos huecos (intestino, vesícula biliar) derraman su contenido principalmente en la cavidad peritoneal o en el espacio retroperitoneal, aunque también sangran, pero a menudo no tan rápidamente como órganos sólidos. La pérdida de sangre en la cavidad abdominal, independiente de su origen, contribuye a, o puede constituir la causa principal del desarrollo de un shock hemorrágico.

#### Figura 4

*La lesión de órganos huecos como los intestinos en traumatismos abdominales puede ocasionar en el paciente peritonitis*



*(MedlinePlus, 2016)*

La liberación de ácidos, enzimas digestivas y/o bacterias del tracto gastrointestinal en la cavidad peritoneal ocasiona peritonitis (inflamación del peritoneo o del revestimiento de la cavidad abdominal) y sepsis (infección sistémica) si no se identifica y trata a tiempo con intervención quirúrgica. Debido a que la orina y la bilis por lo general son estériles (carecen de bacterias) y no contienen enzimas digestivas, la perforación de la vesícula biliar o de la vejiga no desencadena peritonitis tan pronto como si lo hace el material derramado del intestino. Del mismo modo, como la sangre también carece de ácidos, enzimas digestivas y bacterias en la cavidad peritoneal no ocasiona peritonitis durante varias horas. El sangrado de la lesión intestinal por lo común es menor, a menos que se dañan los grandes vasos sanguíneos en el mesenterio (los pliegues del tejido peritoneal que unen el intestino con la pared posterior de la cavidad abdominal). (NAEMT, PHTLS, 2016)

Las lesiones en el abdomen pueden ser causadas por traumatismo penetrante o contuso. El primero, producido por una herida de bala o de un arma blanca, es más fácilmente visible que el segundo. Múltiples órganos pueden dañarse como consecuencia de un trauma penetrante. más comúnmente con heridas de bala que con arma blanca, dada la alta energía asociada con la lesión tipo “misil” y la energía relativamente baja asociada a la mayoría de los objetos utilizados para apuñalar a

una persona, la visualización mental del objeto ayuda a identificar posibles órganos internos lesionados.

**Figura 5**

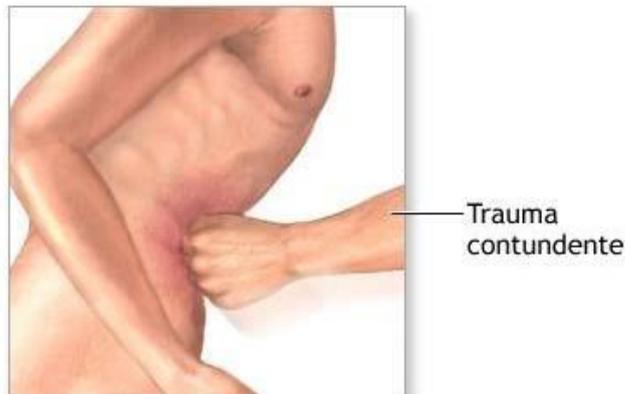
*Trauma penetrante causado por una arma blanca o una arma de fuego*



*(Fernando, 2012)*

**Figura 6**

*Trauma contuso producto de golpes, o caída de alturas significantes*



ADAM.

*(dr\_oswaldo, 2011)*

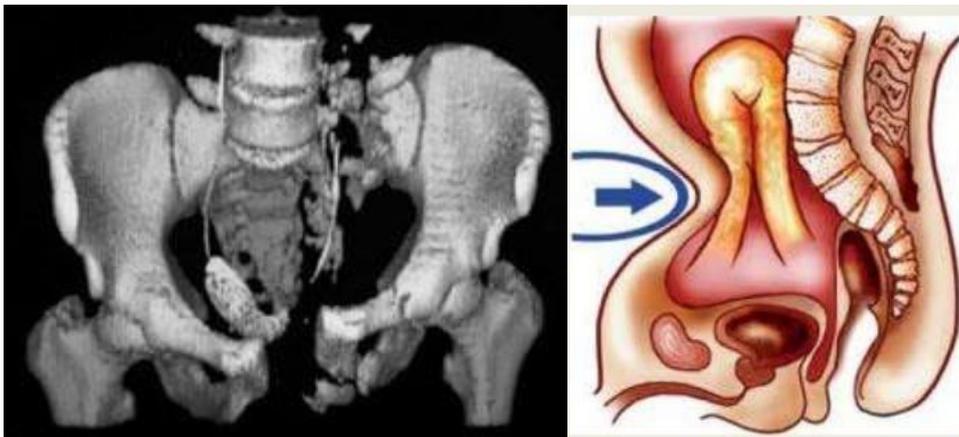
El diafragma se extiende de forma superior al cuarto espacio intercostal anterior, el sexto espacio intercostal lateral y el octavo espacio intercostal posterior durante la espiración máxima. Los pacientes que tienen una lesión penetrante en el tórax debajo de estas ubicaciones anatómicas también pueden ser víctimas de una lesión abdominal. Las heridas penetrantes de los costados y glúteos también suelen involucrar órganos de la cavidad abdominal. A veces estas lesiones penetrantes causan hemorragia de un vaso importante o de órganos sólidos y la perforación de

un segmento del intestino, el órgano lesionado con más frecuencia en un traumatismo de esta índole.

Las lesiones del traumatismo contuso a menudo son más difíciles de identificar que las causadas por un traumatismo penetrante. Este daño a los órganos abdominales es resultado de una compresión o de la acción de fuerzas cortantes. En las lesiones de compresión los órganos del abdomen se aplastan entre objetos sólidos, como entre el volante y la columna vertebral. Las fuerzas cortantes a su vez rompen los órganos sólidos o los vasos sanguíneos en la cavidad debido a las fuerzas de desgarre ejercidas contra sus ligamentos de soporte. El hígado y el bazo pueden cortarse y sangrar con facilidad, y la pérdida de sangre ocurre a gran velocidad. El aumento de la presión intraabdominal producida por la compresión rompe el diafragma, y hace que los órganos abdominales se muevan hacia arriba en la cavidad pleural. Este contenido intraabdominal forzado en la cavidad torácica llega a comprometer la expansión pulmonar afectando las funciones respiratorias y cardíacas. Las fracturas pélvicas pueden estar asociadas con la pérdida de grandes volúmenes de sangre causados por el daño a los innumerables vasos sanguíneos más pequeños adyacentes en la pelvis. (Oropeza., 2003) (3)

### Figura 7

*Las fracturas pélvicas pueden representar una hemorragia significativa y una laceración en la vejiga*



(Murillo, 2015)

### Evaluación

La evaluación de la lesión abdominal puede ser difícil en especial con las

capacidades limitadas de diagnóstico disponibles en el ámbito prehospitalario. Por ende, se debe desarrollar un alto índice de sospecha de este tipo de lesión a partir de una variedad de fuentes de información, incluyendo la cinemática, los hallazgos de la exploración física y las aportaciones del paciente o de los espectadores.

## CINEMÁTICA

Al igual que en otros tipos de traumatismo, conocer en el mecanismo de la lesión, ya sea cerrada o penetrante, juega un papel importante en la conformación del índice de sospecha de traumatismo abdominal para el proveedor de atención prehospitalaria

### 4.1. TRAUMATISMO PENETRANTE

#### Figura 8

*El trauma penetrante puede causar en un paciente evisceración por la presión ejercida en los órganos abdominales*



*(prehospitalaria, 2012)*

El traumatismo más penetrante en el entorno civil proviene de puñaladas y heridas de arma de fuego. En ocasiones, se presenta el empalamiento con o sobre un objeto cuando, por ejemplo, alguien cae sobre una pieza saliente de madera o de metal. Estas fuerzas de energía cinética de baja a moderada laceran o cortan los

órganos abdominales a lo largo de la trayectoria del cuchillo, proyectil u objeto penetrante que se trate. Las lesiones de alta velocidad, como las producidas por rifles de gran potencia y armas de asalto tienden a ocasionar daños graves debido a las cavidades temporales más grandes creadas conforme el proyectil se mueve a través de la cavidad peritoneal. Los proyectiles pueden golpear los huesos y desprender fragmentos que perforan órganos internos. Las puñaladas son menos propensas a penetrar la cavidad peritoneal que los proyectiles disparados desde un arma de fuego rifle o escopeta. Cuándo se penetra el peritoneo es muy probable que las heridas de arma blanca sean más propensas a dañar el hígado, intestino delgado, diafragma y colón, mientras que las heridas de arma de fuego dañan con más frecuencia el intestino delgado, colon, hígado y vasos abdominales. Debido a la musculatura más gruesa de la espalda, es menos probable que un traumatismo penetrante en la parte posterior causa de lesiones de las estructuras intraperitoneales que las heridas a la pared abdominal anterior. En general sólo el 15% de los pacientes con heridas de arma blanca en el abdomen requerida una intervención quirúrgica y alrededor del 85% de las víctimas de herida de bala necesitará cirugía para tratamiento definitivo de las lesiones abdominales. (NAEMT, PHTLS, 2016)

### **Figura 9**

*Las heridas de bala pueden causar fragmentación de los huesos y perforar un órgano interno*



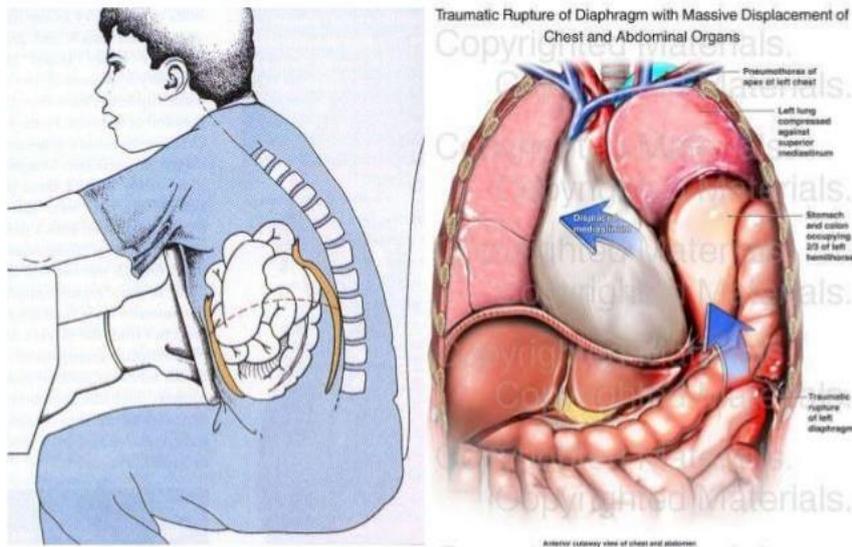
## Traumatismo contuso

Numerosos mecanismos y fuerzas cortantes conducen a la comprensión que daña los órganos abdominales. Cuando una persona se involucra en un accidente de vehículo de motor o de motocicleta y es golpeado y atropellado, o después de caer de una altura significativa, puede experimentar fuerzas de desaceleración o comprensión considerables. Aun cuando los órganos abdominales a menudo son los que más se afectan en eventos relacionados con una lesión cinemática significativa, como aquellos derivados de una rápida desaceleración o compresión severa, también se pueden producir lesiones abdominales por mecanismos que parecen más inocuos, como agresiones, caídas por un tramo de escaleras y actividades deportivas. Se debe tener en cuenta todos los dispositivos de protección y equipos utilizados por el paciente incluidos los cinturones de seguridad, bolsas de aire o rellenos deportivos.

La comprensión de un órgano sólido puede ocasionar la escisión de su estructura (p.ej. laceración hepática); mientras que las fuerzas aplicadas a una estructura hueca, como un bucle de intestino o la vejiga hacen que se reviente (ruptura) y derrame su contenido dentro del abdomen. Las fuerzas cortantes causan desgarres de las estructuras en los sitios de anclaje con otras estructuras, como el punto donde el intestino delgado más móvil se une al colon ascendente, que se fijan en el retroperitoneo. Los órganos que se lesionan con más frecuencia después de un traumatismo contuso de abdomen incluyen el bazo, hígado e intestino delgado. Muchos de estos tipos de afectaciones de órganos sólidos son ahora observados detenidamente en el hospital ya que a menudo dejan de sangrar por sí solos. (Dres. Joseph A Salomone III, 2006)

## Figura 10

*Trauma contuso provocado por un choque automovilístico puede provocar en el paciente un desgarro*



## Historia

Los antecedentes se pueden obtener de la víctima, familiares o transeúntes y se deben documentar en el informe de atención al paciente y retransmitir a la instalación receptora. Además de los componentes SAMPLE, las preguntas se deben adaptar al tipo de lesión y a la presencia de condiciones que aumentan potencialmente la mortalidad o la morbilidad de un paciente. Por ejemplo en un accidente de vehículo a motor se pueden hacer preguntas para determinar:

- Tipo de colisión posición del paciente en el vehículo o su expulsión de este
- Velocidad estimada del vehículo en el momento del accidente
- Alcance de daño del vehículo
- Uso de dispositivos de seguridad

En el caso de lesiones penetrante, se pueden realizar preguntas para determinar:

- Tipo de arma
- Número de veces que el paciente recibió disparos o puñaladas

- Distancia desde donde se realizó el disparo
- Cantidad de sangre en la escena

### Figura 11

*En un traumatismo debemos utilizar el historial SAMPLE si el paciente se encuentra consciente y la nemotecnia ABCDE*



(OIDETAM, 2017)

### Examinación física

Examen físico sistemático general, con detallada inspección, palpación, percusión y auscultación del abdomen. El examen del abdomen es difícil en el paciente que ha sufrido trauma cerrado, y sus resultados suelen ser equívocos; por ello, el proveedor de atención prehospitalaria debe esforzarse en realizarlo con máximo cuidado y atención. Es importante el examen del cuello y de la espalda para investigar lesiones de la columna.

- Examen rectal, a fin de determinar si hay sangrado que indicaría perforación intestinal, de establecer el buen tono del esfínter en casos de trauma raquimedular y de palpar la próstata, la cual puede estar "flotante" en pacientes que han sufrido rupturas de la uretra posterior.
- Examen vaginal, que puede revelar sangrado por fracturas de la pelvis, y que es de gran valor en las mujeres embarazadas que sufren trauma abdominal o pélvico.
- Intubación nasogástrica, procedimiento que tiene el doble propósito diagnóstico y terapéutico. La apariencia y el examen del aspirado intestinal pueden significar información diagnóstica valiosa, y la descompresión del estómago es conveniente para reducir el volumen gástrico, la presión intraabdominal y prevenir la aspiración traqueobronquial.

- Cateterismo vesical, procedimiento que permite establecer si hay hematuria y determinar la respuesta a la administración de líquidos intravenosos durante el proceso de reanimación, así como medir la diuresis horaria como valioso signo del estado de la volemia y de la perfusión renal. Pero antes de realizar el cateterismo vesical debe haberse practicado el examen rectal/vaginal, a fin de excluir lesiones de la uretra que puedan contraindicar el paso de una sonda. (Olivares, 2015) (5)

## Valuación primaria

Antes que reconocer la existencia de una lesión abdominal, el enfoque del paciente traumatizado, debe ser detectar y tratar en forma rápida las situaciones que ponen en peligro la vida. Se debe poner en práctica los principios de revisión primaria, resucitación y restauración de funciones vitales. El proceso inicial corresponde al ABC del trauma. (Hugo, 2002) (6)

### Figura 12

*En trauma abdominal se debe tratar como cualquier paciente con trauma y emplear la nemotecnia ABCDE*



Las lesiones abdominales graves se identifican en la evaluación primaria, especialmente la respiración y circulación, los pacientes con traumatismo abdominal muestran una vía aérea permeable.

Los pacientes con alteraciones respiratorias, circulatorias o discapacidad presentan un grado de shock.

**Principios de shock.**- los pacientes registran un leve aumento en la frecuencia respiratoria.

**Shock hemorrágico.**- cuando es grave, muestra una marcada taquipnea.

Cuando se presenta una ruptura de hemidiafragma el contenido abdominal produce una hernia a nivel del tórax y se pueden escuchar ruidos intestinales.

El shock por hemorragia intrabdominal varía de taquicardia leve a grave, hipotensión y piel pálida, fría y húmeda.

Los indicadores más confiables son:

- Hemorragia intraabdominal.- presencia de shock hipovolémico desde una fuente inexplicable
- Shock compensado.- presenta signos sutiles como ansiedad o agitación
- Hemorragia grave.- presentan una depresión grave del estado mental

Mientras se realizan los preparativos para el traslado el abdomen debe ser expuesto para examinar el trauma como moretones o heridas penetrantes.

## **Evaluación secundaria**

La evaluación secundaria se inicia una vez la evaluación primaria se ha completado y las maniobras de reanimación han sido implementadas. Se determinan las situaciones que ponen en peligro la vida del paciente y se toman medidas para su control. En este momento se debe recolectar información sobre el mecanismo del trauma, condición del paciente, historia médica pasada y presente. (Darren Malinoski & Chief, 2015) (7)

## **Inspección**

El abdomen se explora para detectar lesiones de los tejidos blandos y

distensión. Si se observa un traumatismo intraabdominal, se presentara contusiones, abrasiones, heridas de arma blanca o de fuego, sangrado.

El signo de cinturón de seguridad produce equimosis y abrasiones en la pared abdominal esto indica que se aplicó una fuerza significativa como resultado de una desaceleración súbita. Por lo general las lesiones ocurren en el intestino, ya que se comprimen y aplastan, la pared abdominal anterior y la columna vertebral

Los factores que indican una hemorragia retroperitoneal es:

- **El signo de Grey-Turner** equimosis que implica los costados.
- **Signo de Cullen** equimosis alrededor del ombligo.

**Figura 13**

*Son factores que se inspeccionan en la evaluación secundaria para determinar si existe una hemorragia intraabdominal*



*www.biblioteca-medica.com.ar, 2016)*

La distensión indica una hemorragia interna, que se puede manifestar a causa de un estómago lleno de aire. (NAEMT, 2016)

## Palpación

### Figura 14

*Es un método exploratorio para identificar una lesión abdominal*



*(villa, 2016)*

Se utiliza para identificar las áreas de sensibilidad. Se palpa cada uno de los cuadrantes abdominales o las 9 regiones, al palpar el proveedor de atención prehospitalaria puede observar si el paciente tensa los músculos abdominales, esta reacción "defensa voluntaria", protege al paciente del dolor resultante de la palpación.

Esta reacción indica la rigidez de los músculos en la pared abdominal en respuesta a peritonitis.

La defensa involuntaria se obtiene al distraer al paciente mediante una conversación, donde se presiona el abdomen con el estetoscopio mientras se auscultan ruidos intestinales.

En una herida evidente se debe evitar la palpación profunda y agresiva, ya que se puede desprender coágulos de sangre y reiniciar la hemorragia.

Estos indicadores de lesiones intraabdominales son importantes, pero a veces se pueden confundir por la influencia de drogas o alcohol, así las personas no pueden informar sobre la sensibilidad o responder a palpaciones. Los pacientes geriátricos y pediátricos son menos confiables a las exploraciones, debido a sus respuestas alteradas. Al igual que los pacientes que presentan lesiones a nivel de las costillas inferiores y de pelvis. Esta palpación en el ámbito pre hospitalario provee de poca

información y solo se realiza una vez, ya que se puede alterar algún coagulo. (José Félix Patiño, 2009) (9)

La pelvis se debe palpar suavemente en tres pasos:

1. Presionar hacia dentro sobre las crestas iliacas
2. Hacer fuerza hacia fuera sobre las crestas iliacas.
3. Presionar la región posterior sobre la sínfisis del pubis.

## Auscultación

Figura 15

*Es un método para identificar los sonidos que se producen en el organismo*



*(Arriaga, 2016)*

El derrame y la hemorragia del contenido intestinal en la cavidad peritoneal ocasionan íleo, interrupción aguda del tránsito intestinal, y provoca una disminución de los ruidos intestinales.

Esta auscultación no es útil en la evaluación prehospitalaria, ya que este signo no altera el manejo del paciente. Sin embargo si se escuchan ruidos intestinales en el tórax es un signo de ruptura diafragmática.

### 4.1.1. PERCUSIÓN

La percusión del abdomen presenta sonidos, pero esta información no es útil para el manejo del paciente. Una percusión o dolor al toser representa peritonitis.

## Trauma cerrado

### LEVE

Se trata casi siempre de golpes en abdomen debido generalmente a caídas y accidentes automovilísticos, se limita a excoriaciones, laceraciones y pequeños hematomas de la pared abdominal sin lesión de vísceras intrabdominales.

### Figura 16

*Lesiones que no requieren intervención quirúrgica*



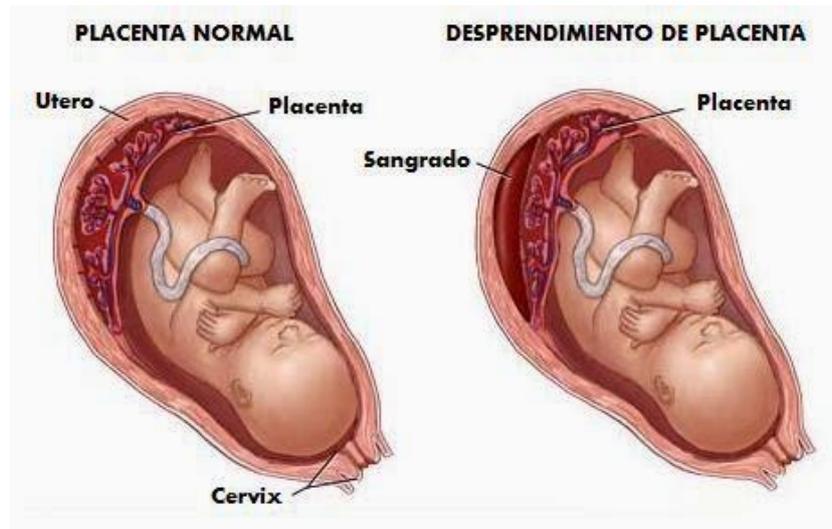
*(Gomez, 2014)*

### Moderado

Son los que se acompañan de contusión o hematomas de vísceras intraabdominales no causantes de síndrome hemorrágico y generalmente resuelven con tratamiento médico sin mayores consecuencias para la madre, pero puede producir complicaciones como:

- desprendimiento prematuro de placenta
- rotura de membranas
- parto pre término con riesgo elevado para la salud del feto.

**Figura 17**  
*Hemorragia controlable*



*(emergenciasobstetricas, 2016)*

### Severo

Son los que se acompañan de lesiones abdominales que producen síndrome hemorrágico, que además se asocia a lesiones de otros órganos o sistemas fuera de la cavidad abdominal. Estas pacientes suelen llegar en estado crítico.

### Figura 3

*El desgarro o cortes en órganos internos producen hemorragias que pueden ser masivas y deben ser tratadas quirúrgicamente para evitar la muerte*

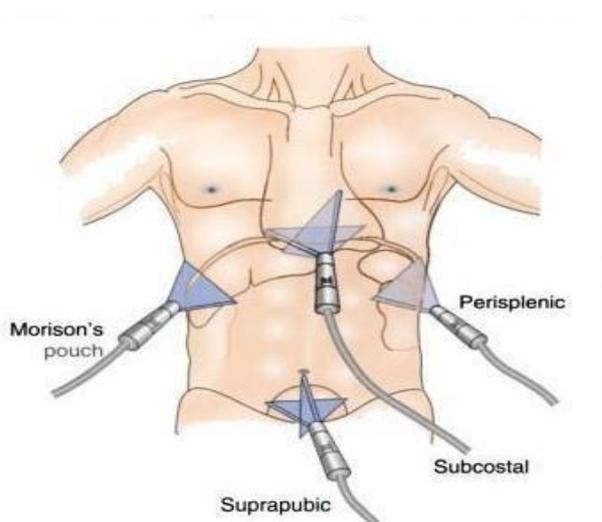


*(patovero, 2012)*

## Examinaciones especiales

La evaluación y, en muchos casos, la intervención quirúrgica siguen siendo las principales necesidades de la mayoría de los pacientes que ha sufrido lesiones abdominales; por tanto, no se debe perder tiempo en los intentos por determinar los detalles exactos de la afectación.

**Figura 19**  
*Ecografía fast*

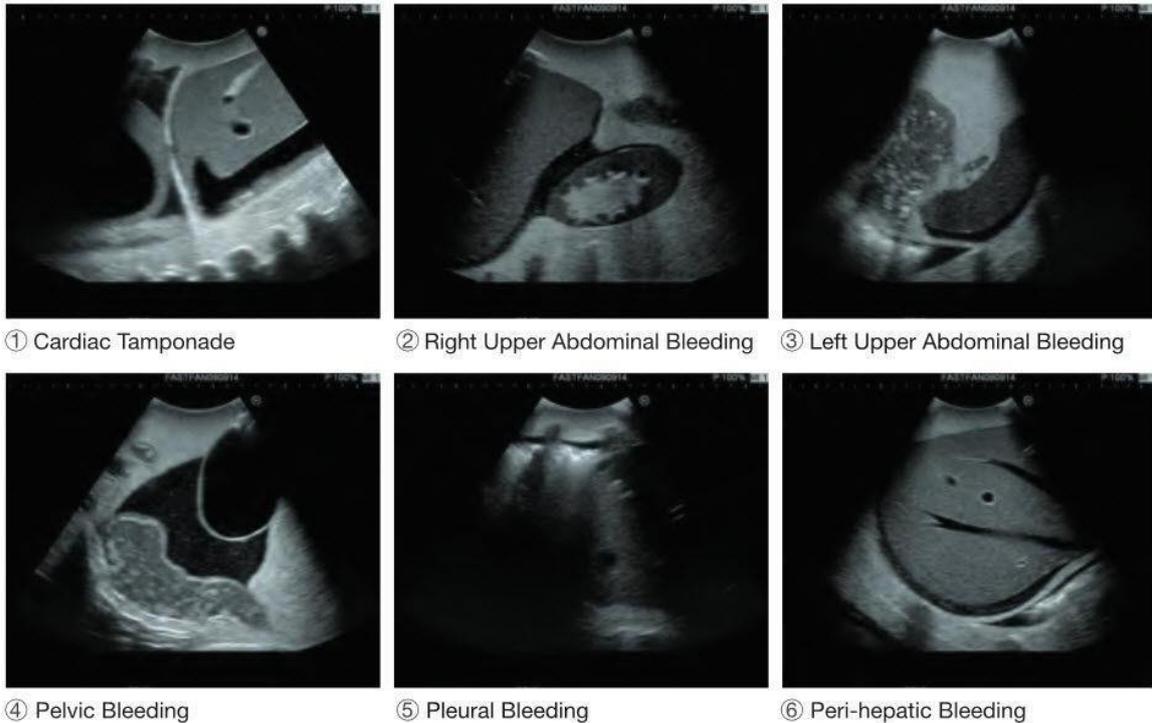


*(emergencias, 2015)*

El manejo inicial de los pacientes politraumatizados es uno de los mayores desafíos del área prehospitalario, ya que se requiere tomar decisiones muy rápidas basadas principalmente en criterios clínicos. La ecografía FAST ha demostrado ser útil para la detección de sangrado en el tórax y el abdomen, además de permitir detectar taponamiento cardíaco en paciente con trauma torácico penetrante y sospechar la presencia de neumotórax. Esto la ha transformado en una herramienta valiosa para la toma de decisiones terapéuticas en pacientes traumáticos, así como para la selección de pacientes en situaciones de catástrofes.

## Figura 20

*La ecografía fast muestra las 4 vistas principales pericárdica, perihepática, periesplénica y pélvica*



El lavado peritoneal diagnóstico ha sido la mejor herramienta estándar para el diagnóstico de hemoperitoneo, con una tasa de complicaciones de hasta un 10%. La ecografía abdominal focalizada para trauma abdominal o ecografía FAST es una herramienta accesible, portátil, no invasiva y confiable para el diagnóstico de la presencia o ausencia de líquido en el abdomen. (SCIENCE.COM, 2013)

Se requiere disponer de un equipo de ultrasonido portátil o transportable, que pueda ser utilizado dentro del box de reanimación, sin entorpecer las maniobras de resucitación. Existen actualmente en el mercado múltiples equipos compactos portátiles diseñados para este fin, sin embargo basta con disponer de un equipo relativamente compacto que cumpla con los requisitos previamente descritos. Se utiliza un transductor sectorial convexo de 2 a 5 MHz en programa abdominal general. En nuestra institución las ecografías son realizadas por el médico radiólogo residente en el servicio de urgencia, sin embargo en otras instituciones es realizado por algún médico clínico con entrenamiento en ultrasonido.

El objetivo del examen es buscar líquido libre en las cavidades peritoneal, pleural y pericárdica. Es necesario tener una consideración especial con el aspecto ecográfico del hemoperitoneo, el cual depende de la fase de degradación de productos hemáticos. El líquido puede aparecer ecogénico en fase aguda ya sea por presencia de coágulos o sangrado activo. En fase más tardía puede aparecer anecogénico.

La técnica de exploración consiste en una exploración rápida sistematizada que incluye la evaluación de 4 zonas. Estas son:

1. Epigastrio: se evalúa el lóbulo izquierdo del hígado, la parte alta de los grandes vasos y orientando el transductor hacia craneal se visualiza el corazón y espacio pericárdico.
2. Cuadrante superior derecho: En esta ubicación se visualiza el hígado, riñón derecho y el espacio hepatorenal (Fondo de saco de Morrison). Además se evalúa el receso costofrénico derecho en búsqueda de derrame pleural.
3. Cuadrante superior izquierdo: Se debe visualizar bazo, riñón izquierdo, gotera parietocólica izquierda y el receso costo frénico izquierdo
4. Pelvis: Evaluación de la vejiga y el espacio recto vesical en hombres y de fondo de saco de Douglas en la Mujer, en búsqueda de líquido libre

Normalmente la exploración dura no más de 2 o 3 minutos. El momento de la realización debe ser definido caso a caso, pudiendo ser parte de la evaluación inicial o ser realizado en una etapa secundaria.

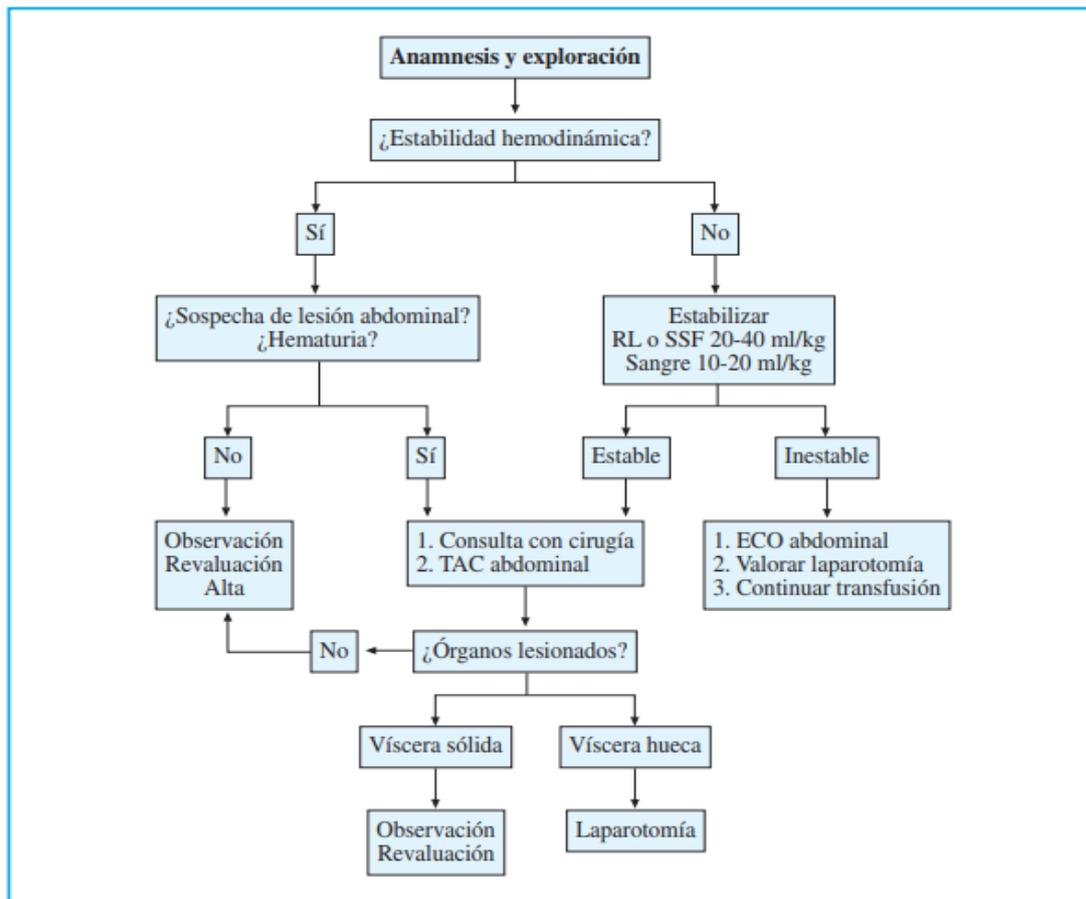
La sensibilidad de la ecografía FAST ha sido descrita entre el 63% y 100%. En casi todos los estudios se mantiene especificidad alta, mayor de 90%. El uso de ecografía y Tomografía Computarizada (TC) para la evaluación en el trauma abdominal cerrado ha sido ampliamente revisado en la literatura. TC es visto como la técnica definitiva, dado su alta sensibilidad y especificidad en la detección de lesiones, localización y clasificación. Sin embargo, la TC no puede ser una opción para aquellos pacientes que son clínicamente inestables. La ecografía tiene algunas ventajas específicas sobre TC las que incluyen la posibilidad de ser portátil, bajo costo y no uso de radiación ionizante. En las manos de la mayoría de los operadores

la ecografía es capaz de detectar un mínimo de 200 ml de líquido. Se han intentado varios métodos de categorización de acuerdo a la cantidad de líquido libre, utilizando distintos sistemas de puntaje, sin embargo se ha demostrado que no existe correlación entre la cantidad de líquido libre y el grado de lesión de órganos sólidos. Cualquier cantidad de líquido libre demostrado en el abdomen es indicativo de una evaluación posterior con TC si el paciente está estable o de laparotomía si existe inestabilidad hemodinámica

Ecografía FAST es un método eficiente y certero en la evaluación del trauma abdominal cerrado. (clincascondes, 2013)

## Manejo

**Figura 21**  
*Evaluación de una lesión abdominal*



(Alba, 2006)

En el manejo del traumatismo abdominal cobra especial importancia la valoración clínica del estado de shock, reconocido por signos clínicos: como aumento de la frecuencia del pulso, pulso débil, piel pálida, fría y sudorosa, disminución de la presión del pulso, el retardo del relleno capilar, alteración de la conciencia, taquipnea, e hipotensión, dado que la hemorragia intrabdominal es la causa más frecuente de shock hipovolémico en estos pacientes (Cardona, 2015)

Los principales aspectos del manejo prehospitalario de un paciente con un trauma abdominal se orientan a reconocer la presencia de posibles lesiones y a iniciar el traslado rápido según corresponda al centro de salud más cercano con capacidad de atender al paciente.

Se administra oxígeno suplementario para mantener la saturación en 95% o mayor, y ventilaciones asistidas según sus necesidades. La hemorragia externa es controlada con presión directa o con mensajes comprensivos, si el paciente presenta un trauma contuso que también podría a ver causas lesiones de la médula debe inmovilizar la columna vertebral. Las víctimas de traumatismos penetrantes en el torso no necesitan de inmovilización de la columna

Las víctimas de trauma abdominal a menudo requieren transfusiones e intervenciones quirúrgicas para el control de hemorragias y para restañar sus lesiones internas, por tanto, deben ser transportados a instalaciones con capacidad quirúrgicas inmediatas, como un centro de trauma, si se observa los siguientes hallazgos: evidencia de trauma abdominal asociado con hipotensión o signos peritoneales o con presencia de una evisceración u objeto empalado.

Llevar a un paciente con una lesión intraabdominal a un centro que no cuenta con un quirófano o un equipo quirúrgico contradice el propósito de transporte rápido. En las zonas rurales donde no hay hospitales con cirujanos generales se debe considerar la posibilidad de traslado directo a un centro de trauma ya sea por tierra o aire. La intervención quirúrgica es la clave de supervivencia de un paciente inestable con lesiones abdominales. En el paciente que presenta trauma abdominal, pero si el paciente se encuentra estable, o se estabiliza por medio del resultado de este manejo inicial, entonces se realiza una historia clínica más detallada, un examen cuidadoso y estudios diagnósticos para determinar si existe o no indicación para realizar una intervención quirúrgica. El resto se puede manejar en forma selectiva,

lo que significa seleccionar aquellos que realmente requieren unas intervenciones quirúrgicas y cuáles no. (Dr. Ricardo Ferrada D)

En estado de hipotensión y shock en el contexto de una herida penetrante, nada debe retrasar la llegada al quirófano y mucho menos la incapacidad de la canulación venosa, se intenta en 2 oportunidades en el escenario prehospitalario y si es imposible la canulación, se traslada al paciente en hipotensión permisiva y en muchos casos en reanimación suspendida, hasta su llegada al hospital. (Bickell WH) (14)

Durante el traslado se obtiene acceso intravenoso, la decisión de administrar la reposición de líquidos cristaloides en el camino depende de la presentación clínica del paciente. El traumatismo abdominal representa una de las situaciones claves en las que se indica reanimación equilibrada.

La administración agresiva de líquidos intravenoso puede elevar la tensión arterial del paciente a niveles capaces de desprender cualquier coágulo que se haya formado, y producir la recurrencia de cualquier sangrado que había cesado. De este modo los proveedores del cuidado prehospitalario debe lograr un equilibrio delicado: mantener una atención arterial que proporcione la perfusión de los órganos vitales sin restablecer dicha tensión a la normalidad

## **Consideraciones especiales**

### **Objetos empalados**

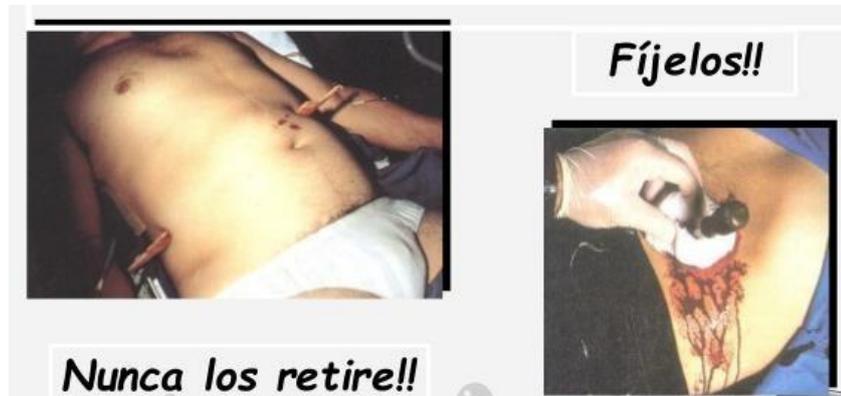
Como la eliminación de un objeto empalado puede causar trauma adicional y su extremo distal suele controlar activamente el sangrado, se contraindica su retiro en el entorno prehospitalario.

Un proveedor de atención prehospitalaria puede estabilizar un objeto empalado, ya sea de forma manual o mecánica, para evitar cualquier movimiento adicional en campo y duración del traslado. En algunas ocasiones tal vez sea necesario cortarlo con el fin de liberar al paciente y permitir el traslado al centro de trauma. Si se observa sangrado en derredor, se debe aplicar presión directa en la herida alrededor del objeto con la Palma de la mano

El abdomen de estos pacientes no se debe palpar ni percutir debido a que estas acciones generan lesiones adicionales de órganos en el extremo distal del objeto.

**Figura 22**

*Cuchillo empalado en el abdomen*



(Jara, 2015)

## Evisceración

**Figura 23**

*Intestino eviscerado a través de una herida en la cavidad abdominal*



(ELSEVIER, 2017)

En una evisceración abdominal una sección del intestino u otro órgano abdominal emerge a través de una herida abierta y sobresalen externamente fuera de la cavidad abdominal. El tejido que se visualiza con más frecuencia es el epiplón graso, que se encuentra en el intestino. No se recomienda hacer intentos por colocar de nuevo el tejido en la cavidad abdominal. Las vísceras se deben dejar como se encuentren:

- En la superficie del abdomen
- Sobresaliendo

Los esfuerzos de tratamiento se deben centran en proteger de un daño mayor el segmento que sobresale del intestino o de otro órgano.

La mayoría del contenido abdominal requiere un ambiente húmedo. Si el intestino p algunos de los demás órganos abdominales se secan, sobrevendrá la muerte celular.

Por tanto, es preciso cubrir el contenido eviscerado con apósito limpio o estéril, humedecido en solución salina. (ATLS, 2010)

Estos apósitos se deben humedecer periódicamente con esta solución para evitar que se sequen. Los apósitos húmedos pueden estar cubiertos con un vendaje grande, seco u oclusivo para mantener al paciente con calor.

Ante situaciones especiales como la evisceración y/o empalamiento, la conducta del rescatador debe estar dirigida a no empeorar la condición ya existente del traumatizado, entendiendo que la necesidad imperante durante la fase prehospitalaria es dirigir lo antes posible a la víctima al quirófano. (Fiorentino, 2013)

## **Trauma en pacientes obstétricos**

### **Cambios anatómicos y fisiológicos**

El embarazo conlleva cambios anatómicos y fisiológicos en los sistemas corporales estos cambios afectan los patrones de las lesiones observadas y en

particular la evaluación de una gestante lesionada.

El proveedor de atención prehospitalaria estar tratando con dos o más pacientes y debe estar alerta en los cambios que se pueden ir generando

El embarazo humano dura alrededor de 40 semanas y estará dividido en trimestres

- 1er trimestre termina alrededor de la semana 12
- 2do trimestre finaliza en la semana 28
- 3er trimestre finaliza con el parto

**Figura 24**

*El embarazo humano dura alrededor de 40 semanas*

*(Mas, 2016)*



Los cambios anatómicos que sufre la madre, se vuelve más susceptible a las lesiones cerradas y penetrantes. El daño en el útero incluye ruptura, penetración, desprendimiento prematuro de la placenta.

La placenta y el útero están sumamente vascularizados y pueden desencadenar hemorragias abundantes.

Los cambios fisiológicos durante el embarazo, la frecuencia cardiaca de la mujer aumentara normalmente de 15 a 20 latidos/min en el tercer trimestre, la tensión arterial normal baja entre 5 a 15 mm Hg durante el segundo trimestre, para la semana 10 el gasto cardiaco aumentara de 1 a 1,5 litros/min.

El volumen sanguíneo de una mujer embarazada puede descender de 30 a 35% antes de que sean evidente signos y síntomas de hipovolemia, el shock hipovolémico puede inducir a un parto prematuro

## **Complicaciones**

### **Herida por arma de fuego durante el embarazo**

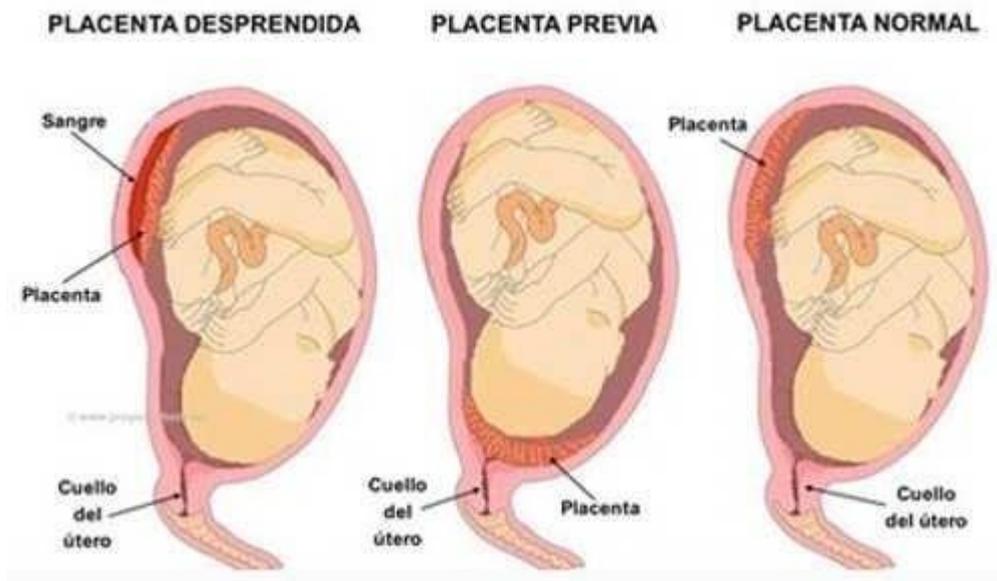
A medida que el útero crece durante el embarazo, se torna más susceptible a heridas por arma de fuego. La musculatura del útero grávido es bastante densa, de modo que la mayor parte de la energía del proyectil se transmite al músculo y es raro que lesione a otros órganos. Las heridas fetales, la mitad de las cuales son graves ya que además de la lesión directa que puede sufrir el feto, la bala puede herir el cordón umbilical, membranas o placenta resultando una mortalidad perinatal.

### **Desprendimiento de placenta**

Se puede provocar por lesión directa al útero o la placenta, por hipoperfusión, por shock materno, o por mecanismo de contragolpe. El desprendimiento prematuro de placenta parece complicar al 1-5 % de las lesiones traumáticas menores y al 40-50 % de las mayores 28, y se asocia con una morbilidad importante tanto para la madre como para el feto.

### Figura 25

*Una mujer embarazada es más susceptible a un trauma abdominal, entre ellos el desprendimiento prematuro de la placenta, la ruptura el útero*



*(Embarazo)*

### Parto pretérmino.

Es frecuente que se produzca después de traumatismos moderados o severos ya que la contusión sobre el útero ocasiona pequeñas hemorragias que constituyen un factor irritante y provoca las contracciones uterinas.

### Figura 26

*Nacimientos prematuros*



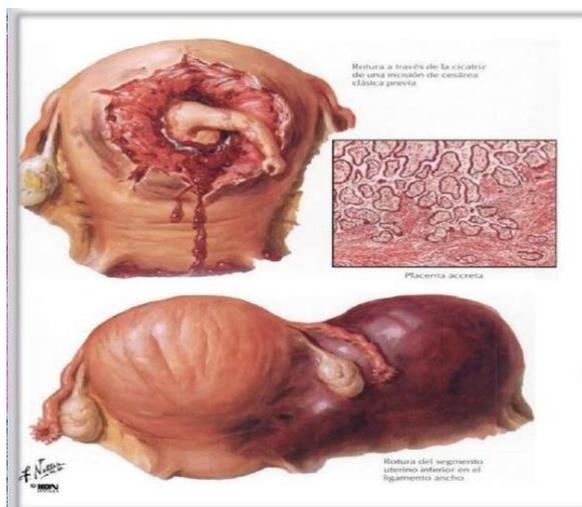
*(Embarazo)*

## La rotura uterina

Es menos frecuente en el traumatismo abdominal no penetrante. Los síntomas de presentación de rotura uterina pueden ser variados y van desde sensibilidad abdominal a la palpación hasta el shock materno. Debe ser considerada esta complicación ante el caso de una muerte fetal intrauterina que sigue a una lesión traumática importante. Es esencial el diagnóstico y tratamiento rápidos para prevenir la mortalidad materno fetal.

### Figura 27

*Ruptura del útero por traumatismo cerrado o por herida de bala*



(Arrieta, 2012)

## Lesión fetal

Se ha observado casos de sufrimiento y muerte fetal postraumática, incluso después de un traumatismo materno no grave. Se implican varios mecanismos para explicar estas complicaciones fetales hipoperfusión placentaria, hematoma retroplacentario y hemorragia feto materna (Petraja, 2009)

## Evaluación

En el embarazo normalmente no altera las vías respiratorias de la mujer, aunque se puede presentar una dificultad respiratoria significativa, se evalúa la permeabilidad de las vías aéreas, el sangrado intrabdominal asociado con una lesión uterina.

En general la condición del feto a menudo depende del estado de la mujer, se deben revisar los genitales externos para identificar evidencias de sangrado vaginal

y preguntar a la paciente sobre posibles contracciones y movimientos fetales.

La palpación del abdomen puede revelar sensibilidad, un útero rígido, duro, sensible es indicativo de desprendimiento prematuro de placenta

**Figura 28**

*La palpación es indispensable en una mujer embarazada para determinar la condición del feto*



*(Framepool, 2013)*

### **Cuidado prehospitalario en el trauma abdominal en una gestante**

Las guías de Soporte Vital en Trauma Avanzado (ATLS por sus siglas en inglés) hacen mención sobre las diferencias en la atención de la paciente embarazada. Es vital considerar un posible embarazo en toda mujer que sea víctima de trauma. En la revisión primaria es importante considerar la eclampsia como causa del estado mental alterado o de convulsiones en la paciente embarazada.

Con respecto al manejo de la vía aérea, existe dificultad en la intubación endotraqueal que se presenta 17 veces más en la paciente embarazada que en la no gestante, el manejo de la vía aérea es más difícil debido a la ganancia de peso, aumento del volumen mamario y edema.

Existe mayor riesgo de aspiración y mayor riesgo de hipoxia; además, el feto reacciona con estrés ante la acidosis materna y con hipoxia ante la alcalosis por reducción del flujo uterino. Es fundamental realizar una especuloscopia buscando

evidencia de ruptura de membranas o sangrado así como la examinación digital del cérvix uterino, y la búsqueda de laceraciones vaginales que pueden ser producto de una fractura pélvica. El primer y mejor signo de hipovolemia materna es la FCF. El útero debe ser palpado con acuciosidad para no pasar por alto la presencia de contracciones. (Orozco, 2009)

#### **Figura 4**

*En mujeres embarazadas se debe realizar una ecografía para evaluar la condición del feto*



#### **Evaluación fetal**

Hay que examinar primero el abdomen. La rotura uterina suele manifestarse como dolor abdominal espontáneo y de rebote en la paciente consciente (o reactiva), defensa y rigidez. A veces es difícil de apreciar. Otros signos son: feto abdominal (extrauterino, en posición oblicua o transversa), palpación fácil de las partes fetales y ausencia de palpación del fondo uterino. El DP dará hemorragia vaginal, dolor, contracciones uterinas frecuentes, tetania o irritabilidad (inicio de contracción al palpar el útero).

Con fetos de más de 10 semanas puede ser útil la ecografía (ECO) y la monitorización de la frecuencia cardíaca fetal (FCF). Con más de 20-24 semanas se puede hacer monitorización continua (aunque ambas pueden dejarse para la evaluación secundaria)

#### **Evaluación a la gestante**

Monitorizarla en decúbito lateral izquierdo. Tras valoración individualizada se

procederá a la medición de la presión venosa central para evaluar la respuesta a la fluido terapia, SaO<sub>2</sub>, EtCO<sub>2</sub>, y gasometría arterial (recordar que el bicarbonato en la gestación suele estar disminuido). Se pueden realizar exploraciones radiológicas según precise. (Servicio de Anestesiología, 2005)

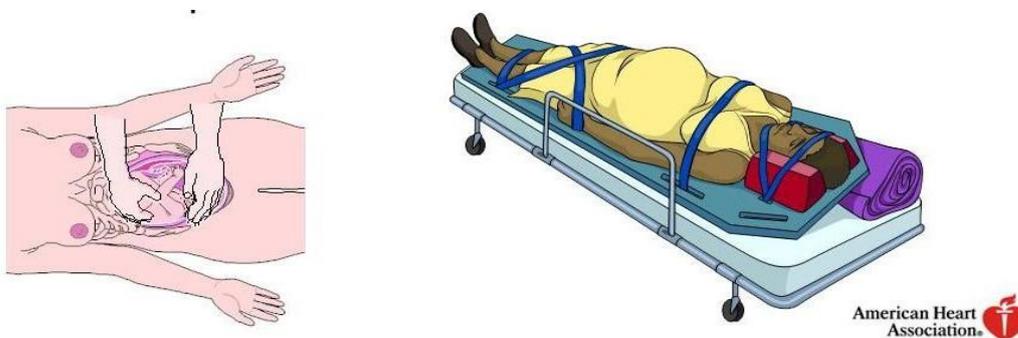
## Manejo

Con una paciente embarazada lesionada, la supervivencia del feto se asegura mejor si la atención se centra en la condición de la mujer. Básicamente, para que el feto sobreviva, por lo general tiene que sobrevivir la madre. Se da prioridad a garantizar una vía aérea permeable adecuada y apoyo a la función ventilatoria. Se administra suficiente oxígeno para mantener una lectura de la oximetría de pulso de 95% o más. Tal vez las ventilaciones deban ser asistidas, especialmente en las últimas etapas del embarazo. Se recomienda anticiparse al vómito y tener succión a la mano. Los objetivos del manejo de shock son esencialmente los mismos que para cualquier paciente, e incluyen la administración acertada de líquido IV, especialmente si hay evidencia de shock descompensado. Cualquier indicativo de sangrado vaginal o un abdomen rígido tipo tabla con hemorragia externa en el último trimestre del embarazo puede indicar desprendimiento prematuro de placenta o una ruptura del útero.

Estas condiciones no sólo ponen en riesgo la vida del feto, sino también la de la mujer, porque se puede desangrar con rapidez. El traslado de una paciente embarazada con trauma no debe demorarse. Debe ser trasladada al centro de atención más cercano cuanto antes, incluso si sólo parece tener lesiones menores.

### Figura 5

*Paciente inmovilizada con inclinación hacia su lado izquierdo*



(Gonzales, 2013)

## Trauma en pacientes pediátricos

El traumatismo abdominal en los niños exige un alto índice de sospecha y una valoración cuidadosa de la evolución del paciente. La prevalencia exacta de lesión abdominal contusa es incierta. En pacientes pediátricos, las lesiones abdominales suponen de un 6% a un 12% de los casos de un registro de traumatismo. La presencia de signos y síntomas físicos no es muy fiable a la hora de descartar una lesión intraabdominal. La constitución anatómica del niño expone los órganos abdominales a un riesgo mayor de lesión traumática que en el adulto

- Las vísceras sólidas son relativamente mayores en comparación con los adultos, lo que incrementa el riesgo de lesión por traumatismo directo.
- La musculatura abdominal está menos desarrollada.
- Hay menos grasa perivisceral y los ligamentos de sujeción son más elásticos.
- La vejiga urinaria rebasa la sínfisis del pubis y se coloca en la cavidad abdominal.

### Figura 6

La evolución en un paciente pediátrico debe ser más exhaustiva ya que son más propensos a sufrir lesiones más graves



*(Neonatología, 2018)*

## Anamnesis

La mayor parte de los traumatismos abdominales son consecuencia de accidentes. El conocimiento del contexto en el que se produce el accidente permite sospechar el tipo de lesión.

La mayor parte de los traumatismos son cerrados (no penetrantes).

- **Accidentes de tráfico.** El niño como pasajero, la sujeción por el cinturón de seguridad de banda transversal (niños entre 4 y 9 años) puede lesionar el tubo digestivo y ocasionar fracturas y luxaciones de la columna lumbar.
- **Atropellos.** En los atropellos, la relación entre la talla del niño y el tipo de vehículo determina la traumatismo abdominal, también se producen traumatismo de extremidades y craneoencefálico. Sin embargo, el impacto directo se produce en el tronco y aumenta la probabilidad de lesiones intrabdominales.
- **Bicicleta.** Las caídas de bicicleta producen lesiones por impacto directo, por la contusión con alguna de las partes de la estructura (manillar, sillín, cuadro). La lesión más frecuente es la pancreatitis traumática.
- **Maltrato infantil.** No hay que olvidar, por último, el maltrato infantil. Aquí la anamnesis puede faltar, pues no se refiere ningún traumatismo. Los golpes directos por patadas, puñetazos o mecanismos de desaceleración bruscos al ser zarandeado pueden producir lesiones, que por no sospechadas y no diagnosticadas pueden comprometer la vida del niño (lesiones renales). (Ricardo Martino Alba, 2006)

## Lesiones genitourinarias

Las lesiones en los riñones, uréteres y vejiga se presentan más a menudo con hematuria. Esta señal no se observará a menos que el paciente tenga un catéter urinario insertado.

Debido a que los riñones reciben una parte significativa del gasto cardiaco, las lesiones cerradas o penetrantes a estos órganos pueden desencadenar una hemorragia retroperitoneal potencialmente mortal.

Las fracturas pélvicas pueden estar asociadas con laceraciones de la vejiga y las paredes de la vagina o el recto. Las fracturas pélvicas abiertas, como aquellas con laceraciones profundas en la ingle o perineales, suelen desencadenar hemorragias externas graves.

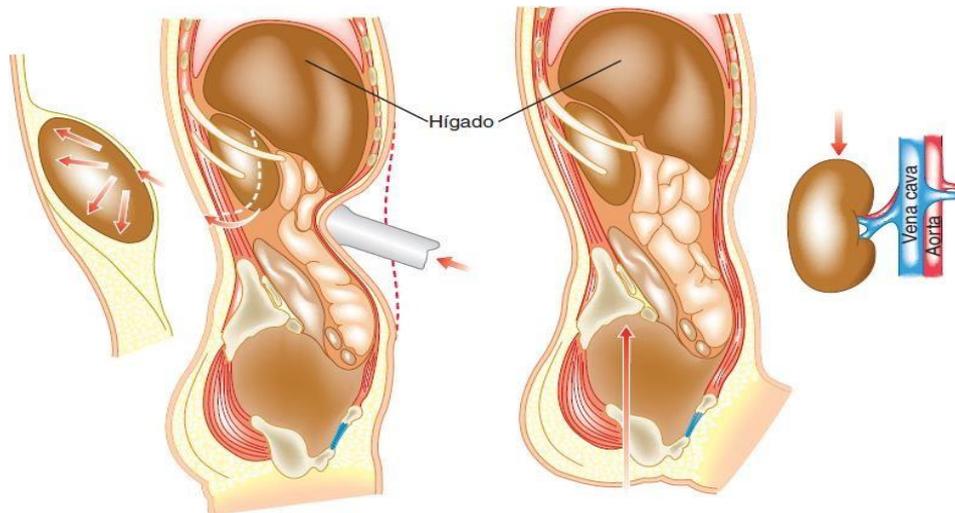
El traumatismo en los genitales externos ocurren a causa de múltiples mecanismos, aunque predominan las lesiones por la expulsión de un vehículo de motor o motocicleta, un accidente de trabajo, mecanismos de tipo horcajadas, heridas de bala o ataque sexual.

Debido a las numerosas terminaciones nerviosas en estos órganos estas lesiones se asocian con dolor significativo y tensión psicológica. Estos órganos también contienen numerosos vasos sanguíneos y se pueden observar una cantidad abundante de sangre. En general, el sangrado se controla con presión directa o con un vendaje de presión.

Los vendajes no se deben insertar en la vagina ni en la uretra para controlar el sangrado, especialmente en las mujeres embarazadas. Si no se requiere presión directa para controlar la hemorragia, estas lesiones se cubren con una gasa húmeda, limpia, empapada en solución salina.

### Figura 7

*Las lesiones en los riñones pueden provocar sangrado masivo*



Fuente: Jack W. McAninch, Tom F. Lue: *Smith y Tanagho. Urología general*, 18e: [www.accessmedicina.com](http://www.accessmedicina.com)  
Derechos © McGraw-Hill Educación. Derechos Reservados.

(accessmedicina)

## Referencias

Richard L. Drake, A. W. (2015). Gray Anatomía Richard L. Drake 3° Edición . ELSEVIER.

Mtz, D. J. (2018). <http://www.reeme.arizona.edu/>. Obtenido de <http://www.reeme.arizona.edu/materials/Trauma%20de%20abdomen.pdf>

Oropeza., R. J. (2003). Revistas Boliviana. Obtenido de Revista Científica Ciencia y Medicina: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1111-11112003000100016&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1111-11112003000100016&script=sci_arttext)

Dres. Joseph A Salomone III, J. P. (02 de Agosto de 2006). Intra Med. Obtenido de <http://www.intramed.net/contenidoover.asp?contenidoID=40871>

Olivares, L. M. (01 de Marzo de 2015). Obtenido de <https://es.slideshare.net/luismartinrivassolivares/traumatismo-abdominal-45297629>

Hugo, D. M. (2002). Obtenido de [http://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/2/trauma\\_abdominal.htm](http://www.medicosecuador.com/librosecng/articulos/2/trauma_abdominal.htm)

Darren Malinoski, M. A., & Chief, S. o. (2015). Obtenido de <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/lesiones-y-envenenamientos/traumatismo-abdominal/revisi%C3%B3n-de-los-traumatismos-abdominales>

NAEMT. (2016). PHTLS.

José Félix Patiño, M. F. (2009). Obtenido de [http://acceso.siweb.es/content/980129/Trauma\\_abdominal.pdf](http://acceso.siweb.es/content/980129/Trauma_abdominal.pdf)

SCIENCE.COM. (Enero de 2013). SCIENCE.COM. Recuperado el 28 de 05 de 2018, de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864013701305>

CLC, d. (2013). clinicascondes. clinicascondes.

Cardona, S. V. (2015). Manejo hemodinámica de un paciente con trauma abdominal. Obtenido de [https://www.google.com.ec/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/3508/2/Monografia\\_FINAL.pdf&ved=2ahUKEwjYrpHgvpXbAhWBu1MKHaNtCb0QFjAEegQIARAB&usg=AOvVaw0N4mS1JOpZEA9eWfY\\_FdD](https://www.google.com.ec/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://bdigital.ces.edu.co:8080/repositorio/bitstream/10946/3508/2/Monografia_FINAL.pdf&ved=2ahUKEwjYrpHgvpXbAhWBu1MKHaNtCb0QFjAEegQIARAB&usg=AOvVaw0N4mS1JOpZEA9eWfY_FdD)

co:8080/repositorio/bitstream/10946/3508/2/Monografia\_FINAL.pdf&ved=2ahUKEwjYrpHgvpXbAhWBu1MKHaNtCb0QFjAEegQIARAB&usg=AOvVaw0N4mS1JOpZEA9eWfY\_FdD

Ricardo Ferrada D, D. A. (s.f.). PROYECTO ISS - ASCOFAME.

1Bickell WH, W. M. (s.f.). immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries.

ATLS. (2010). ATLS.

Fiorentino, D. J. (2013). Evisceración traumática. Obtenido de <https://www.google.com.ec/url?sa=t&source=web&rct=j&url=http://revistapediatria.com.ar/wp-content/uploads/2013/07/108-113-Fiorentino-corregido.pdf&ved=2ahUKEwiZgY2n2JrbAhVDyIMKHVt1CO0QFjAAegQIBxAB&usg=AOvVaw3J5uiapGgDCx9DizKh8jJy>

1Petraja. (2009). Obtenido de [www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/download/1284/2554](http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/download/1284/2554)

Orozco, J. C. (2009). Obtenido de [www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/597/art22.pdf](http://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/597/art22.pdf)

1Servicio de Anestesiología, R. y. (2005). Obtenido de <https://www.sedar.es/images/stories/documentos/fondosredar/volumen52/n6/fc.pdf>

Ricardo Martino Alba, M. Á. (2006). Obtenido de [https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/traumatismo\\_abdominal.pdf](https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/traumatismo_abdominal.pdf)

# Capítulo 14

---

## Trauma musculoesquelético

Bombón García, Víctor Leonel  
Paredes Punina, Marianela Fernanda  
Hernández Baquero, Deysi Marilú



# Capítulo 14

## Trauma musculoesquelético

El trauma musculoesquelético pone en riesgo la vida cuando se produce una pérdida significativa de sangre, ya sea externa o interna. El proveedor de atención prehospitalaria debe tener en cuenta tres aspectos importantes al tratar con lesiones de extremidades:

- No distraerse con lesiones que no atenta en contra de la vida.
- Identificar las lesiones potenciales mortales.
- Identificar la forma en la cual se generó la lesión y tener en cuenta todas las posibilidades.

El uso de una tabla larga favorece la inmovilización completa del paciente y de todas sus lesiones, los proveedores de atención prehospitalaria deben tratar todas las lesiones musculoesqueléticas como una posible fractura o dislocación.

### Anatomía y fisiología

Es de mucha importancia que el proveedor de atención prehospitalaria tenga conocimiento sobre la anatomía y fisiología del cuerpo humano, ya que esto ayudará a la evaluación y manejo del paciente, con esta información será capaz de identificar la cinemática del trauma.

### Evaluación

*Reconocer que tan urgente es la atención que amerita el paciente, es el primer paso. El segundo paso sin duda sería decidir cómo podemos tratar efectivamente. (Emsworld. Artículo Dec, 14 2015. Cómo entrevistar a un paciente correctamente).*

Los traumas musculoesqueléticos se clasifican en 3 tipos:

1. Lesión que pone en riesgo la vida, como hemorragia externa o sagrado interno

2. Traumatismo musculoesquelético no mortal asociado con traumatismo multisistémico que pone en riesgo la vida (fracturas de extremidades).
3. Traumatismo musculoesquelético aislado que no amenaza la vida.

## **Cinemática**

El conocimiento de esta ayudara al proveedor de atención prehospitalaria a identificar lesiones o condiciones. La forma fuente para determinar la cinemática es el paciente. Sino responde se puede obtener información de los testigos o estimar lo ocurrido en relación al trauma que presenta el paciente esta información debe ser presentada a la institución receptora y documentada en el reporte de atención al paciente.

Con base a la cinemática el proveedor de atención prehospitalaria puede sospechar de los diferentes daños que el paciente puede presentar. Los conocimientos básicos de la cinemática sirven de guía para la evaluación del proveedor de atención prehospitalaria en el caso de lesiones menos evidentes.

## **Evaluación primaria y secundaria.**

### **Evaluación primaria.**

El primer paso para cualquier evaluación al paciente es asegurar la escena y evaluar la situación. Ya asegurad la escena se procede con el segundo paso que es donde se identifican y tratar las condiciones inmediatas potenciales mortales, el proveedor de atención prehospitalaria debe tener prioridad las condiciones que ponen en riesgo la vida como es la vía aérea, reparación, circulación, discapacidad y exposición (ABCDE) (figura 1).

**Figura 1**  
*ABCDE*



Fuente: (Asfure, s,f)

Siendo esta la parte más importante de la evaluación primaria, si el paciente no presenta lesiones que ponen en riesgo la vida se puede pasar a la evaluación secundaria.

### **Evaluación secundaria.**

En esta evaluación entran las extremidades, se puede considerar retirar la ropa del paciente para una mayor visualización tomando en cuenta el ambiente.

La exploración de las extremidades incluye la evaluación de cualquier dolor, debilidad o sensaciones anormales. Prestar atención a lo siguiente:

- Huesos y articulaciones. Inspección de las deformidades que pueden representar fracturas o dislocaciones, con la palpación de la extremidad en caso de sensibilidad o crepitación una vez detectada no volver a realizarla ya que puede ocasionar lesiones adicionales.( Tabla 1).

**Tabla 1.**

Deformidades comunes de dislocación articular		
Articulación	Dirección	Deformidad
Hombro	Anterior	Torcedura, abducción, rotación externa
Codo	Posterior	Olécranon prominente posterior
Rodilla	Anteroposterior	Pérdida del control normal, extensión

Fuente adaptado de American College of Surgeons Committer on Trauma: Advance Trauma Life Support, 9a. ed., p. 211, Chicago, 2012, ACS

- Lesiones de tejidos blandos, se debe inspeccionar visualmente al paciente para detectar inflamación, laceraciones, abrasiones, hematomas, color de piel. Cualquier herida cercana a una fractura sugiere una fractura abierta.
- Perfusión es analizada mediante el pulso distal (radial o cubital en la extremidad superior y pedio dorsal o tibial posterior en la extremidad inferior) se debe tener en cuenta el llenado capilar en los dedos de las manos o de los pies, los hematomas grandes indican apuntan a la presencia de una lesión en un vaso grande.
- Función neurológica. Se debe evaluar las funciones motoras y sensoriales de las extremidades
- Función motora. Primero se debe preguntar al paciente si tiene debilidad alguna. Para la función motora de la extremidad superior se pide que el paciente abra y cierre el puño para probar su fuerza, mientras que la función motora de la extremidad inferior se pide que mueva los dedos de los pies y empuje contra las manos del proveedor
- Función sensorial. Esta se evalúa preguntando al paciente si experimenta sensaciones anormales o entumecimiento y comprobando si siente cuando el proveedor le toca varias partes de sus extremidades, incluyendo los dedos de la mano y los pies (Tabla 2)

**Tabla 2**

Nervio	Motor	Sensación	Lesión
Cubital	Abducción del dedo índice	Meñique	Lesión del codo
Distal mediano	Contracción tenar	Dedo índice	Dislocación de muñeca
Músculo cutáneo	Flexión de la punta del codo	Antebrazo lateral	Dislocación anterior de hombro

*Fuente: adaptado de American College of Surgeons Committee on Trauma: Advance Trauma Life Support, 9a. ed., p. 211, Chicago, 2012, ACS*

## Lesiones asociadas.

Durante la evaluación secundaria se puede encontrar pista sobre la cinemática y sospecha de un patrón de lesión, esto requiere que el proveedor evalúe daños ocultos asociados con fracturas específicas. Con una exploración detallada de todo el cuerpo se tiene la seguridad de no pasar por alto alguna lesión (Tabla 3).

**Tabla 3**

Lesión	Lesión asociada
Fractura de clavícula Fractura escapular Dislocación del hombro	Lesión torácica mayor, fractura de costilla y contusión pulmonar
Fractura de columna con desplazamiento	Ruptura aortica
Fractura de columna	Lesión intraabdominal
Fractura del codo	Lesión arteria braquial, lesión nervios cubital, medial, radial
Fractura de fémur	Dislocación posterior de la cadera

Fuente: adaptado de American College of Surgeons Committee on Trauma: Advance Trauma Life Support, 9a. ed., p. 211, Chicago, 2012, ACS

## Lesiones musculoesqueléticas específicas.

Es importante recordar la realización del ABCDE de trauma, aunque las lesiones musculoesqueléticas llaman la atención por su impacto visual es necesario que el personal SMU asegure que las funciones vitales principales estén en óptimo estado para después comenzar rápidamente con el tratamiento de las lesiones musculoesqueléticas.

Estas lesiones surgen principalmente debido a que el cuerpo ha sostenido fuerzas significativas hasta haber sobrepasado el límite que llega a soportar, llegando a generar limitaciones funcionales en las personas interfiriendo en su diario vivir y trabajo que provoca sentimientos y problemas emocionales como impotencia, fracaso, inutilidad, entre otros.

## Hemorragia

La cantidad pérdida del líquido intravascular y el ritmo de su pérdida depende del tamaño de la herida, del vaso sanguíneo que es afectado (sangrado venoso, arterial o capilar) y si se ha fracturado un hueso y que hueso se ha fracturado. Sobreestimar o subestimar una hemorragia dificulta su adecuado tratamiento pues los signos de manifiestos no siempre son evidentes y pueden verse alterados aún más por el tiempo que ha transcurrido desde la lesión que provocó la hemorragia hasta la llegada y el inicio del manejo de la lesión. Estas variantes provocan que el sangrado sea dramático o sutil, y será el determinante de si el paciente alcance a compensar el derrame o si entrará en shock hipovolémico.

### Hemorragia externa

Se identifica en la evaluación primaria, pero puede dificultarse si el paciente lleva excesiva ropa o si es de color oscuro, también la sangre puede ocultarse debajo del paciente.

Lo ideal sería controlar la hemorragia evidente mientras el compañero o asistente atiende la vía aérea y la respiración, si se tiene a una persona con los niveles necesarios para asistirlo caso contrario, se realizará el cuidado durante la evaluación circulatoria o al retirar la ropa al paciente.

### Figura 58

#### *Hemorragia externa*



Fuente: (Sonrisa, 2016)

## Hemorragia interna

Una hemorragia interna es un daño en los vasos sanguíneos, provocando la pérdida de sangre de los vasos sanguíneos y quedan acumulados en una cavidad sin ser expulsadas al exterior. La sangre proviene principalmente de la médula de un hueso fracturado o del músculo afectado.

Los principales signos de una hemorragia interna de las arterias o venas es la inflamación de una extremidad, una extremidad pálida fría, y sin pulso. Los proveedores de atención prehospitalaria no podemos dar un manejo para una hemorragia interna por lo que debemos anticiparnos a un deterioro sistémico y un shock, y preparar al paciente lo más pronto posible al hospital más cercano que pueda atender al paciente.

### Figura 3

*Hemorragia interna.*



Fuente: (Monografía,s.f)

## Manejo

Para el control inicial de una hemorragia externa se debe aplicar presión directa sobre la herida, luego se coloca un vendaje compresivo. La última acción que se puede hacer es la aplicación de un torniquete esto en extremidades y no en lugares de unión (como la axila o la ingle), anotando la hora que la que se colocó para

informarlo al hospital de recepción. Sí el primer torniquete no consiguió controlar la hemorragia, se puede aplicar otro torniquete.

Otra opción a considerar para el manejo de hemorragias externas es la utilización de un agente hemostático tópico en situaciones de un traslado prolongado o para tratar una hemorragia en un área que no sea tratable con el uso de un torniquete, como son la ingle o la axila. En ocasiones se puede incluir en el manejo de hemorragias el elevar una extremidad lesionada para retrasar la hemorragia, pero no se ha llegado a comprobar su eficacia y puede llegar más bien a agravar las lesiones presentes en el traumatismo musculoesquelético.

En el traslado se debe realizar la reanimación de líquidos intravenosos, si los tiempos de traslado son prolongados o si el caso del paciente lo requiera (en casos de shock), y también se debe empezar la administración de oxígeno. Hay que recordar que, en casos de sospecha de hemorragia interna, la presión arterial sistólica objetivo debe ser de: "(...) entre 80 a 90 mm Hg y de 90 a 100 mm Hg para los pacientes con sospecha de lesión cerebral traumática (...)" (Soporte Vital de Trauma Prehospitalario (NAEMT, 2015, p.387)

## **Inestabilidad (fracturas y dislocaciones)**

### **fracturas**

Una fractura es la pérdida de la continuidad de un hueso, este puede o no provocar un daño a los tejidos blandos adyacentes, como musculo, piel, vasos sanguíneos y nervios, provocando una hemorragia externa o interna si la pérdida de fluido se conserva en una cavidad, por lo cual se requiere de la inmovilización para reducir la generación de lesiones y de dolor.

### **Fracturas cerradas.**

En estos casos el hueso ha perdido su continuidad, pero sin haber lesionado la piel o los tejidos blandos adyacentes. Algunos signos y síntomas que muestran los pacientes son el dolor, deformidad, inflamación, hematomas, sensibilidad, y crepitaciones, pero en caso del dolor puede llegar a variar producto de la adrenalina

del evento traumático. Otros signos y síntomas como el pulso, la coloración de la piel, las funciones sensoriales y motoras son evaluadas de manera distal a la zona de la fractura.

**Figura 4**  
*Fractura interna.*



Fuente: (procedimientodeatencioninacoples, 2016)

## **Fracturas abiertas**

En las fracturas abiertas la pérdida de la continuidad del hueso ha provocado que se produzca un extremo afilado que logra penetrar la piel desde el interior, cortando los tejidos adyacentes como la piel y el músculo, agravando una hemorragia y llegando a comprometer la extremidad. El cuidado de una fractura abierta debe realizarse con sumo cuidado, un entablillado inadecuado o una manipulación brusca puede provocar que la herida provocada por el hueso se agrave o también provocar que una fractura cerrada se convierta en abierta.

Debido a la salida del extremo roto del hueso este puede llegar a infectarse con una bacteria o microorganismo provocando una infección ósea (osteomielitis).

## Figura 5

### *Fractura externa.*



Fuente: (procedimientodeatencioninacoples, 2016)

## Hemorragia interna

Una hemorragia interna significativa se puede generar dependiendo del hueso que se fracture siendo las fracturas de pelvis y fémur las más significativas de entre 1000 a 2000 ml de sangre que pueden llegar a causar la muerte por shock hipovolémico.

Las fracturas de pelvis comprometen a varios vasos sanguíneos pequeños localizados en esta zona debido a las fracturas o se separación de las articulaciones sacro ilíacas de la pelvis.

Para la evaluación pélvica se puede realizar una palpación sin mucha fuerza por el riesgo de aplastar una arteria contra los fragmentos de los huesos rotos. La palpación se realiza de anterior a posterior y lateral con el fin de identificar la inestabilidad o crepitación de la zona.

Lo más peligroso que se puede provocar en la pelvis es que los extremos de los huesos fracturados lleguen a lacerar el recto o la vagina provocando una infección pélvica grave.

## Fracturas pélvicas

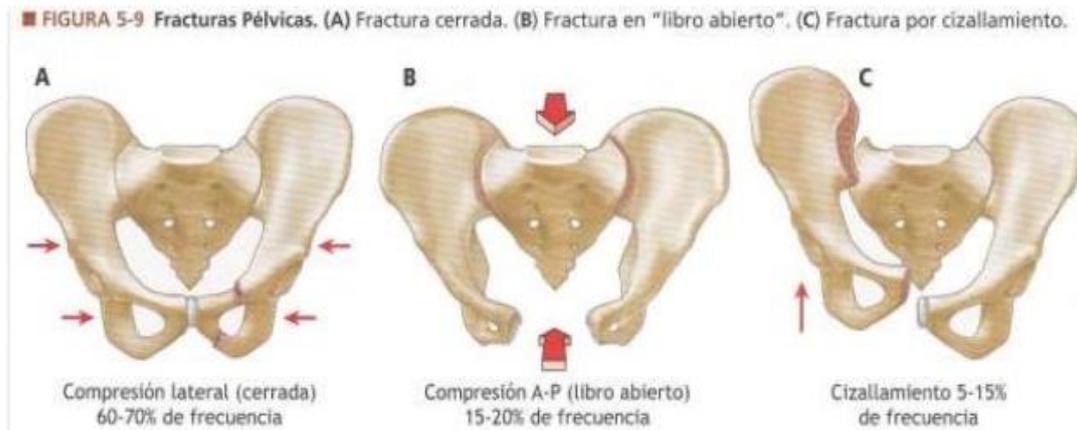
Las fracturas pélvicas se generan principalmente por caídas a gran altura o el intentar soportar un peso mayor al que los huesos del miembro inferior y pelvis pueden soportar, yendo desde roturas menores, hasta lesiones complejas. Las principales fracturas pélvicas que se generan son las siguientes.

- **Fractura Rami:** en estos casos las personas caen con fuerza sobre su perineo y provocan fracturas aisladas de las ramas superior o inferior que pueden ser leves, sin provocar una hemorragia interna de mucha importancia y pueden no requerir una estabilización quirúrgica.
- **Fracturas acetabulares:** en estas la cabeza del fémur es llevada en dirección del acetábulo de la pelvis generando una hemorragia interna significativa y requieren de una intervención quirúrgica para lograr recuperar la función normal de la cadera.
- **Fracturas del Anillo Pélvico.** Estas fracturas llegan a desestabilizar parcial o totalmente el anillo pélvico en un solo punto o en varios puntos. La hemorragia puede poner en peligro la vida, pero depende de cómo se produjo la fractura y desde donde se produjo.
  - **Las Fractura de compresión lateral.** Se aplican fuerzas a las caras laterales de la pelvis provocando que el hueso iliaco se desplace a la línea media. En estas se pierde el volumen pélvico y son las fracturas del anillo pélvico más usuales.
  - **Las fracturas por compresión anteroposterior.** La fuerza aplicada viene en una dirección anteroposterior produciéndose una separación de la sínfisis del pubis o libro abierto, que llega a aumentar el volumen de la pelvis. Son lesiones de una frecuencia ocasional.
  - **Las fracturas cortantes verticales.** Una fuerza en dirección vertical a la hemipelvis produce el movimiento hacia arriba del hueso iliaco provoca el corte de la mitad de la pelvis, rasgando los vasos sanguíneos y produciendo una hemorragia interna grave. Son las menos frecuentes generadas

principalmente en deportistas y personas que sufren caídas a grandes alturas, pero llegan a causar una mortalidad más alta.

## Figura 6

### Fracturas Pélvicas.



Fuente: PHTLS Spanish: Soporte Vital de Trauma Prehospitalario

### Otros tipos de fracturas óseas.

- **Fractura transversa:** el trayecto en estas fracturas es perpendicular al eje mayor del hueso, producido por un golpe directo al hueso y estable, es decir no se desplazan los fragmentos óseos, siendo de fácil reducción y tratamiento.
- **Fractura lineal:** la fractura sigue el mismo sentido del eje mayor de un hueso, sin mover alguna parte de tejido óseo. Son de fácil reducción y estables. No suelen requerir cirugía, al menos que existan complicaciones.
- **Fractura oblicua:** Un hueso se fractura en diagonal o inclinadamente son causadas tanto por un traumatismo directo (debido a un gran impacto o por el intento de soportar gran peso en el hueso) o indirectos (a través de algún mecanismo de flexión del hueso).
- **Fractura en espiral:** Las fracturas en espiral o también denominadas espiroideas son muy similares a las fracturas oblicuas, tienen un ángulo de fractura que atraviesa diagonalmente al hueso, pero una rotación discurre longitudinalmente en el hueso. Pueden desplazarse debido a la contracción de un músculo.

- **Fractura con desplazamiento:** En estos la fractura los extremos óseos quedan con una separación y se desplazan, alejándose el uno del otro. El desplazamiento provoca mayores lesiones a los tejidos que están alrededor de la fractura. Son difíciles de reducir, inestables y suelen retardarse en la consolidación.
- **Fractura sin desplazamiento:** son fracturas en las cuales los extremos fracturados quedan alineados sin haberse movido.
- **Fractura en tallo verde:** fracturas que suceden en infantes donde el poco desarrollo del tejido óseo en su calcificación y resistencia, los huesos se astillan. De fácil reducción, debido a que los pedazos de hueso no se desplazan, pero pueden ocurrir fracturas constantes por la alta elasticidad de los huesos de los niños.
- **Fractura conminuta:** fractura grave, pues el hueso se quiebra en múltiples pedazos producto de fuerzas torsionantes independientemente de si son directos o indirectos.
- **Fractura de estrés:** este tipo de fractura sucede por un movimiento repetitivo que lentamente va debilitando la estructura ósea produciendo leves lesiones que pueden agravarse hasta volverse fracturas. Es común en deportistas principalmente de carrera y salto y de personal militar.

### **Fractura abierta y cerrada.**

#### **Heridas abiertas:**

Cuando la lesión involucra a la capa externa de la piel, un riesgo a considerar en éste tipo de lesiones es la contaminación de los tejidos por la entrada de gérmenes que pueden causar una infección. (Cassy, 2016)

Manejo. - La principal consideración para el manejo de una fractura abierta es controlar la hemorragia y atender el shock mediante

- Vendajes de presión
- Presión directa
- Vendaje estéril humedecido con solución salina
- Se debe mover lo menos posible
- Regresar a su posición anatómica con una leve tracción

## Heridas cerradas:

En este tipo de herida no hay ruptura de la capa externa de la piel, sin embargo, si la herida es en la cavidad abdominal e involucra ciertos tejidos, se puede generar una infección interna de considerables consecuencias. Su manejo es cuando se la controla con una buena inmovilización

Se debe reducir una fractura porque en primer lugar es más fácil de entablillar en segundo lugar ayuda aliviar la compresión de las arterias o nervios y mejorar la perfusión y el funcionamiento neurológico, si la reducción no se logra luego de dos intentos se debe entablillar” tal cual “.

## Férula

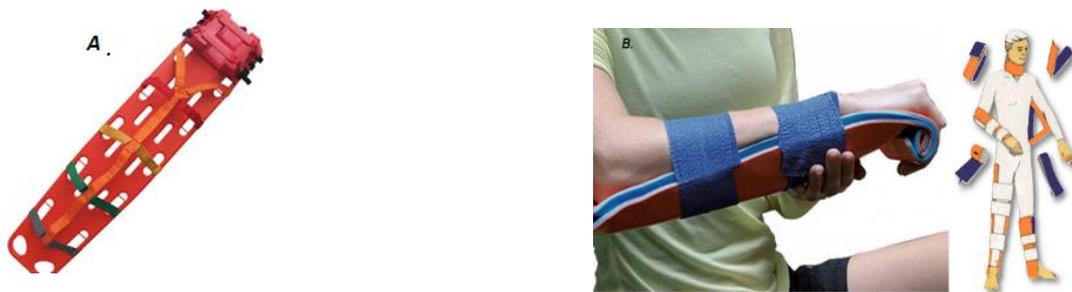
El objetivo principal de la férula es impedir el movimiento de la parte fracturada del cuerpo.

- Disminuyen el dolor del paciente
- Evitar más daños a los tejidos blandos y hemorragia

## Tipos de férulas:

- Férulas rígidas: no pueden cambiar de forma se coloca la parte del cuerpo para adaptarla al molde de la férula eje: incluyen férulas de tipo tabla (madera. Plástico o metal) (fig. A) se utilizan en fracturas de huesos largos.
- Férulas moldeables: se pueden manipular en varias formas para adaptarse a la configuración de la extremidad lesionada eje. Férulas de vacío, almohadas, mantas, tablillas de cartón, férulas de alambre con escaleras y férulas metálicas moldeables. (Fig. B)
- Férulas de tracción: diseñada para mantener una tracción mecánica en línea para ayudar a la realineación de las fracturas. (Fig. C)

**Figura 7**  
*Tipos de Ferulas*



### FÉRULA DE TRACCIÓN



Fuente: Jones y Bartlett Learning

Se debe recordar cuatro puntos complementarios importantes al aplicar cualquier tipo de férula:

- 1) Evitar el movimiento de la extremidad fractura producida por la incomodidad de la férula y prevenir úlceras por presión.
- 2) Retirar joyas y relojes para que no impidan la circulación con la inflamación
- 3) Evaluar las funciones neurovasculares distales del sitio de la lesión antes y después de la aplicación.
- 4) Después del entablillado, considere elevar la extremidad si es posible para disminuir el edema y el dolor punzante y compresas frías o de hielo para disminuir el edema y la inflamación.

## Fracturas de fémur

El fémur además de proveer soporte estructural clave para la extremidad inferior, representa una situación de entablillado única debido a la musculatura del muslo, cuando el fémur se fractura en la zona de la diáfisis se pierde la resistencia a la contracción. (Camiser, 2017).

### Síntomas de la fractura de fémur

Los síntomas de las fracturas de fémur incluyen:

- Dolor inmediato y severo.
- Inflamación y moretones alrededor del área de la fractura.
- Incapacidad para caminar y/o rango limitado de movimiento en la cadera y rodilla.
- Deformidad de la pierna, como acortamiento o torceduras anormales en la extremidad lesionada.

### Contraindicaciones para el uso de una férula

- Sospecha de fractura de pelvis
- Sospecha de fractura de cuello femoral (cadera)
- Avulsión o amputación del tobillo y del pie
- Sospecha de fracturas adyacentes a la rodilla.

Cuando hay lesiones que pueden poner en peligro la vida, no se debe perder tiempo en poner una férula de tracción, la atención debe centrarse en los problemas críticos, pues al inmovilizar al paciente en una tabla larga se estabilizan lo suficiente las fracturas.

**Figura 8**  
*Contraindicaciones para el uso de Férula*



Fuente: Welcome imágenes librate/ Custom Medical Stock Photo

## Fracturas pélvicas

En la mayoría de los casos de fracturas pélvicas se requieren estudios radiográficos de la pelvis para diagnosticarlo con precisión, la mayor preocupación es la hemorragia interna.

## Clasificación de tile

### Fracturas que no afectan a la integridad del anillo.

Se rompe una parte del anillo, pero no desestabilizan la pelvis.

- Arrancamientos por tracción de miembros descontrolada, se producen durante el crecimiento porque tiene que estar las fisis abiertas (se arranca un trozo del isquion, un trozo de la cresta iliaca anterosuperior o de la espina iliaca). Ese fragmento que se arranca se puede desplazar muchísimo.
- En la pubertad se dan a través del cartílago de conjunción
- En el adulto tenemos las fracturas que se producen por trauma directo, que no interrumpen

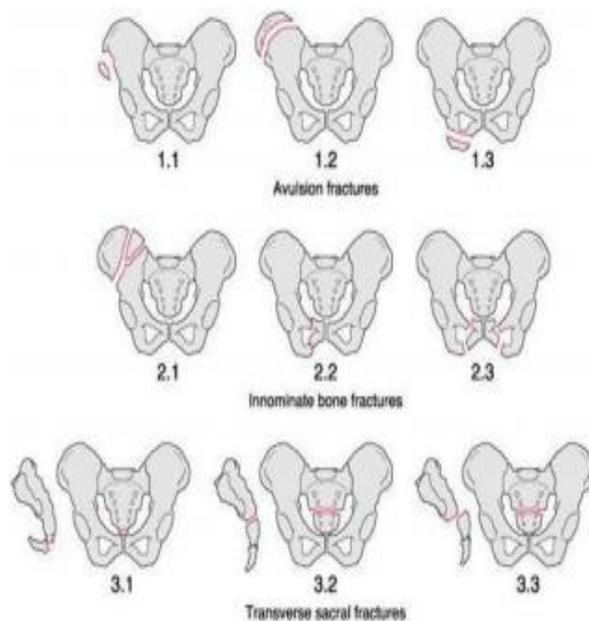
Integridad del anillo pelviano en dos puntos las que se producen por caídas

- Las fracturas altas del sacro tienen riesgo neurológico.

Dentro de este tipo de fracturas destacan dos tipos:

1. Fracturas de la cresta iliaca, por caída sobre el Ala iliaca, hoz caballo.
2. Rotura de la rama isquiopubiana: en ancianos Osteoporóticos por caída sobre el fémur. Puede afectar a las 4 ramas o una y dependiendo de esto se puede independizar un fragmento (en ala de mariposa) o no.
3. Fracturas transversales del sacro, te caes sentado: en estos casos se puede luxar el coxis o se puede producir una fractura, trasversal del sacro que estará más o menos desplazada. Si la fractura es alta, y pasa por uno de los agujeros por lo que salen las raíces sacras puede haber lesiones del plexo sacro por esto debemos siempre comprobar que funcionan los esfínteres y que tenemos la sensibilidad de la zona perianal conservada.

**Figura 9**  
*Fracturas Pelvicas*



Fuente:( Medigraphic, 02/18/18)

## Fractura en libro abierto

Producidas por un traumatismo en dirección anteroposterior, en él se rompen los ligamentos:

- Si tiene 3 centímetros o menos debemos pensar que solo afecta a la sínfisis.
- Si tiene más de 3 cm pensar en los tuberositarios y sacros ciáticos rotos.

Hablamos de fracturas en libro abierto cuando se ha producido una separación de la sínfisis mayor a 3 centímetros.

### Figura 10

*Fractura de libro abierto*



Fuente:( Medigraphic ,02/18/18)

## Fractura en libro cerrado

Se rompe la rama isquiopubiana más que la sínfisis y por detrás se rompe por la articulación sacro iliaco o el ala sacra o el iliaco en su parte posterior a nivel de la escotadura.

## Figura 11

### *Fractura de libro cerrado*



Fuente: (Medigraphic ,02/18/18)

## Fracturas verticales.

En ellas se rompen todos los ligamentos de un (lesión tipo c) y además la transversa de L5.

No siempre el anillo pelviano se rompe por el mismo sitio, de hecho, se han descrito varios puntos débiles del anillo pelviano que coinciden normalmente con zonas de rotura: sínfisis y rama del pubis, también se puede romper a través del acetábulo pero es más raro o a través del iliaco, pero lo más normal es que sea a través de la articulación sacro iliaca. (Saunders, 2015).

## Manejo

- Se debe envolver una sábana con fuerza alrededor de la cara inferior de esta estructura ósea y atarla como cabestrillo.
- Uso de aglutinantes pélvicos estos dispositivos pueden cerrar un anillo pélvico interrumpido y disminuir el volumen de la pelvis. (Se da más en el ámbito hospitalario)
- Documentar como se encontró la lesión.
- Presencia de pulso, movimiento sensación y color (antes y después).

El intento de reducción solo se debe realizar si el proveedor de atención prehospitalaria se encuentra capacitado para hacerlo y los intentos deben ser documentados de forma adecuada.

## Dislocaciones

Es una separación de los huesos en la articulación (Fig,1) como consecuencia de alteraciones significativas en los ligamentos que proporcionan soporte y estabilidad a la articulación, es similar a una fractura por su grado de complejidad para poder detectarla, un hueso dislocado ya no está en su posición normal, lo cual puede provocar daño a ligamentos, nervios y vasos. Sanguíneos. (Cano, 2018).

- La inestabilidad de la articulación.
- Deformación de la articulación.
- Tener limitación en el movimiento.
- Estar hinchada o amoratada.
- Presentar dolor intenso, especialmente si se intenta usar la articulación o soportar peso en ella.

**Figura 12**  
*Dislocaciones*



Fuente: (Custom Medical,2015)

## Manejo

- Se debe entablillar en la posición encontrada.
- Proceder a la remisión en lugar de la manipulación.
- Documentar como se encontró la lesión.
- Presencia de pulso, movimiento sensación y color (antes y después).

## Consideraciones especiales

### Paciente de trauma multisistémico crítico

En la evaluación primaria de debe cumplir las prioridades para los pacientes con trauma multisistémico, incluyendo las extremidades lesionadas, pero sin olvidarlas o cuidarlas de mayor daño, en cambio en la manipulación de un paciente traumatizado en estado crítico y lesiones de extremidades que no presentan pérdida de sangre. Él (PHTLS, PACIENTE DE TRAUMA MULTISISTÉMICO CRITICO) se basa en que la *“Vida tiene prioridad sobre la extremidad”*. Ya que el proveedor de atención de atención prehospitalaria debe concentrar en mantener las funciones vitales del paciente, sin concluir con una evaluación secundaria si se identifica todos los daños en la evaluación primaria la cual requiere un transporte rápido a un centro especializado. (NAEMT, 2015, p.393).

### Figura 13

#### *Paciente de trauma*



Fuente: (La voz, 2018)

## Manejo del dolor

El uso de analgésicos es recomendable para pacientes con traumas de las extremidades intentando intervenciones básicas que tienen consecuencias del alivio del dolor al igual mantener una buena comunicación con los pacientes, disminuyendo su ansiedad empleando medicamentos conociendo sus indicaciones y contraindicaciones, el cual se debe tener un registro del antes y después del empleo del medicamento. (NAEMT, 2015, p.393).

Para un alivio más efectivo se debe emplear el uso de narcóticos administrados en pequeñas cantidades según sea necesario por vía intravenosa, al igual que los analgésicos musculares y sedantes. (NAEMT, 2015, p.220).

Basándonos en el PHTLS<sup>1</sup> nos dice que los medicamentos para el dolor deben utilizarse con prudencia, pero no es recomendable si:

1. El paciente presenta o desarrolla signos y síntomas de shock.
2. El dolor se alivia significativamente con la estabilización y la férula.
3. El paciente parece estar bajo la influencia de drogas o alcohol.

En base al Protocolos de Atención Prehospitalaria para Emergencias médicas<sup>8</sup> nos dice que debemos administrar analgésicos AINES siempre y cuando no existan contradicciones como por ejemplo el Ketorolaco por vía intravenosa con una dosis de 30 mg y Diclofenaco por vía intramuscular con una dosis de 75 mg. Entre otros medicamentos bajo supervisión médica encontramos a:

### Morfina

La morfina es un fármaco narcótico que se utiliza para aliviar el dolor (Adicción.co)<sup>3</sup>, conocido como analgésico opiáceo agonista (Huaco)<sup>4</sup> en los pacientes con dolor moderado o intenso y su aplicación depende de su estado fisiológico y la respuesta al dolor. Pero la desventaja al aplicarlo es que se libera la histamina provocando una hipotensión, taquicardia broncoconstricción (Huaco)<sup>4</sup>. Se aplica por vías intravenosa con dosis de 2.5 a 15mg para un adulto aplicado

lentamente y a su vez monitoreando al paciente, en la vía intramuscular o cutánea la dosis es de 10 mg por 70 kg de peso corporal de un adulto. (NAEMT, 2015, p.394).

**Figura 14**  
*Morfina*



Fuente: (Slideshare,2011)

## **Fentanilo**

El Fentanilo es muy fuerte analgésico narcótico utilizado generalmente en el tratamiento del dolor crónico (Adicción.co)<sup>5</sup> al igual que la mayoría de narcóticos, ya que es un Analgésico Opiáceo (Huaco)<sup>4</sup>, la dosis para adultos es de 50 a 100 mcg; y para niños la dosis es de 1 a 2 mcg/kg adulto (NAEMT, 2015, p.394).

**Figura 15**  
*Fentanilo*



Fuente: (Debate, 2018)

## Ketamina

La Ketamina es un potente anestésico que actúa como agente disociativo en dosis altas y un analgésico en dosis bajas, por eso se considera como Anestésico, subanestésico y analgésico. (Huaco)<sup>4</sup> que se administra a través de las vías intravenosa, intramuscular, intraósea, intranasal, oral y rectal. La dosis estándar es de 15 a 30 mg por vía intranasal o 50 a 75 mg por vía intramuscular para controlar el dolor. (NAEMT, 2015, p.394).

**Figura 59**  
*Ketamina*



Fuente: (Vix,2018)

## Alivio de la ansiedad

Para controlar el dolor de los pacientes se relaciona con manejar el dolor físico y la ansiedad que se presentan en esa situación, en la cual se emplea el uso de analgésicos que ayudan a combatir el dolor y sedantes para calmar la ansiedad que presenta el paciente en estas situaciones como el uso de benzodiazepinas ya que ocasionan también una anestesia retrograda, por lo cual se debe administrar con mucho cuidado. (NAEMT, 2015, p.395).

## Amputaciones

Según (PHTLS) y (AulaDAE) la amputación es un proceso que ocurre la separación de una parte del cuerpo la cual no se nutre ni se oxigena. Por eso el (PHTLS) que una *“Amputación es la pérdida de parte o la totalidad de una*

*extremidad y una Avulsión implica que se desgarre la piel y el tejido blando subyacente".* Que se presentan mayormente en la escena del proveedor de atención prehospitalaria ya que debe atender con precaución porque el paciente no está listo para saber que tuvo la pérdida de un miembro, etc. (NAEMT, 2015, p.395).

## **Manejo**

El PHTLS nos da a conocer sobre los principios de manejo de una parte amputada incluyen:

1. Limpiar la zona cercenada con un ligero lavado de solución de Ringer Lactato (RL).
2. Envolver la parte en una grasa estéril humedecida con solución de RL y colocarla en una bolsa de plástico o recipiente.
3. Después de etiquetar el contenedor, depositarlo en un recipiente externo lleno de hielo picado.
4. No congelar la porción colocándola directo sobre el hielo ni añadir otro refrigerante como hielo seco.
5. Transportar la parte junto con el paciente al centro correspondiente más cercano.

## **Amputaciones en el campo**

Para realizar cualquier tipo de amputaciones el proveedor de atención prehospitalaria debe tener conocimiento técnico para desenvolverse en cualquier situación crítica que se le presente con el fin de resolverlo de la mejor manera, manteniendo las funciones vitales del paciente, siempre y cuando tenga el equipo necesario para hacerlo con la orden del médico después de la supervisión médica. (NAEMT, 2015, p.397).

**Figura 16**  
*Amputaciones en el campo*



Fuente: (Euroinnova, s.f)

### **Síndrome compartimental**

El síndrome compartimental se define como la presencia de signos y síntomas relacionados con el incremento de la presión dentro de un compartimiento definido, lo cual lleva a la reducción o eliminación de la perfusión vascular y, por ende, a la isquemia de los tejidos en el compartimento afectado. Por lo tanto, es una verdadera emergencia ortopédica. Como se establece en el síndrome compartimental agudo o postraumático, éste ocurre después de un trauma de alta energía o tras un periodo prolongado de isquemia, y puede representar la pérdida de un miembro si no es tratado de manera urgente. La etiología del síndrome compartimental agudo es secundaria a una disminución del compartimento o a un aumento de la presión del contenido del compartimento o a ambas; independientemente de la etiología, el síntoma inequívoco es la presencia de dolor importante en la extremidad afectada, el aumento de la presión intracompartimental, de 35-40 mmHg. Por lo tanto, actuar de manera rápida limitará el daño neurológico en una extremidad afectada; el tratamiento consiste en fasciotomías extensas sin cierre para liberar la presión intracompartimental; posteriormente, se realiza un cierre continuo progresivo. (Magaña, 2016).

### **Tratamiento**

Como se ha mencionado con anterioridad, el síndrome compartimental agudo se debe considerar una verdadera urgencia ortopédica con la finalidad de evitar un

desenlace fatal para la extremidad afectada o incluso para la vida. Por lo tanto, está indicado realizar una descompresión inmediata del compartimento afectado mediante fasciotomías extendidas, y éstas deben preceder a cualquier acto quirúrgico. Una vez realizadas las fasciotomías, se tendrá que proseguir con el resto de la intervención ortopédica, ya sea fijación externa, osteosíntesis o aseos quirúrgicos. La técnica quirúrgica para la realización de fasciotomías dependerá del segmento afectado, pero haciendo hincapié en realizar incisiones longitudinales profundas con el propósito de liberar la presión intracompartimental. (Magaña, 2016).

Una vez realizada la fasciotomía se ha de confirmar que los músculos se encuentren totalmente liberados, así como evitar desbridamiento o resección de tejido para evitar mayor trauma en la zona. Las heridas deberán cubrirse con apósitos estériles y húmedos con un vendaje no-compresivo; posteriormente, a las 48 horas se realizará una segunda revisión a las fasciotomías y se resecará entonces el tejido desvitalizado; los compartimentos liberados se vuelven a cubrir con apósitos estériles húmedos y se puede utilizar técnica de sutura para cierre continuo intermitente. Estas debridaciones pueden ser tantas como sean necesarias, hasta alcanzar una situación en la que la viabilidad de los tejidos se encuentre garantizada. (Magaña, 2016).

### **Síndrome de aplastamiento**

Cuando empleamos el término de Síndrome de Aplastamiento, frecuentemente queremos referirnos al daño renal agudo que aparece como consecuencia de lesiones por aplastamiento. Sin embargo, el concepto de SA es mucho más amplio y puede incluir, además, en mayor o menor medida, lesiones traumáticas a todos los niveles, shock hipovolémico, sepsis, síndrome de distrés respiratorio agudo, fracaso cardiaco, coagulopatía, trastornos psicológicos, etc. Se estima que entre un 30 y un 50 % de los afectados de rabdomiolisis<sup>1</sup> traumática de cualquier etiología desarrollan SA. Gran parte del conocimiento actual sobre el SA proviene del tratamiento de las víctimas de terremotos de dimensiones catastróficas (Armenia 1988, Irán 1990, Kobe (Japón) 1995, Pakistán 2005) entre otros, en los cuales, la incidencia de SA varía entre el 2 y el 5 % de todos los lesionados, con una necesidad de tratamiento dialítico muy variable entre los diferentes eventos. Esta necesidad de diálisis entre los afectados (un mínimo de 225 nuevos casos en el Terremoto de

Armenia de 1988), dio origen a una segunda catástrofe llamada “desastre renal”, debido a la incapacidad de hacer frente al esfuerzo organizativo, de personal y de materiales (máquinas de diálisis, líquidos y otro material fungible) que supuso el terremoto. (Olivares, 2017).

### **Causas**

- Los traumatismos y la compresión muscular mantenida son causas frecuentes de rabdomiólisis. Estos pueden producirse en diferentes situaciones: Politraumatismos, como los ocurridos en accidentes de tráfico o tras derrumbe de edificios, con víctimas atrapadas durante horas.
- Aplastamiento en eventos que suscitan grandes aglomeraciones de personas: Estadios de fútbol, conciertos, fiestas juveniles.
- Inmovilización prolongada en sujetos comatosos.
- Procedimientos quirúrgicos con compresiones musculares mantenidas en una postura forzada o con uso de torniquetes.
- Síndromes compartimentales agudos de extremidades inferiores, de forma particular en fracturas de tibia.
- Lesiones producidas por electricidad (rayos, descargas eléctricas) y quemaduras extensas de tercer grado. (Olivares, 2017)

### **Vvaloración inicial del síndrome de aplastamiento.**

1. Según el grado de acceso a la víctima:
  - Si enterramiento completo: Alta probabilidad de síndrome de aplastamiento.
  - Si el enterramiento es parcial: Sospecha de zonas de compresión, valorar estado general.
  - Si víctima liberada: Estudio local de las lesiones.
2. Exploración concienzuda.
3. Investigar biomecánica del accidente:
  - Tipo de enterramiento: Completo o incompleto.
  - Intensidad de compresión.
  - Cantidad de músculo aplastado.

- Posibilidad de acceso y tratamiento durante la liberación.
- Tiempo transcurrido hasta la liberación: Aplastamiento intenso mayor de 4 horas: Muy grave. Más de 8-10 horas: Gangrena isquémica.

4. Reevaluar periódicamente. (Olivares, 2017)

## **Tratamiento.**

Idealmente, el tratamiento debe iniciarse previamente a la extricación, mediante un aporte agresivo de fluidos, que permita mantener la perfusión renal y un ritmo de diuresis suficiente como para evitar la obstrucción tubular. Inicialmente es imprescindible una estrecha colaboración con el equipo de rescate antes y durante la descompresión. (Olivares, 2017).

Antes y durante la descompresión.

- Asegurar permeabilidad de la vía aérea.
- O<sub>2</sub> con mascarilla o con Intubación Orotraqueal (IOT).
- Posibilidad de mascarilla antipolvo.
- Catéter grueso o intraóseo para prevenir y/o tratar: Shock y la IR.
- Coloides de elección (cristaloides empeoran la acidosis metabólica).
- Bicarbonato para acidosis metabólica.
- Si agitado o con dolor: Sedación y analgesia.
- Descompresión progresiva.
- Si riesgo vital: Torniquete, hipotermia local (bolsas de hielo).
- En ocasiones: Amputación. (Olivares, 2017)

## **Tratamiento de la extremidad afectada.**

Cubrir heridas, Evitar férulas neumáticas, Valorar pulsos distales, color de la piel, perímetro del miembro. Mantener miembro a nivel del corazón, ya que si se coloca por encima nos va a disminuir la perfusión y si se pone más inferior, aumenta el edema.

Valorar clínica síndrome compartimental (5P): Pain (dolor), pulselessness (ausencia de pulso), parálisis, pallor (palidez), parestesias. Si se presenta un

síndrome compartimental o signos de compresión vascular, se necesitará realizar una fasciotomía de urgencia. (Olivares, 2017)

#### 24.5 DURANTE EL TRASLADO MANTENER.

Cuidados previos. Inmovilización y traslado en colchón de vacío. Vigilar constantes, balance hídrico, alteraciones locales y generales. Prevenir hipotermia. Si la evacuación es aérea, preferible en cabinas presurizadas o baja altura y evitar cambios de presión en compartimentos cerrados. (Olivares, 2017).

#### **Extremidad mutilada.**

Se refiere a una lesión compleja que resulta de la transferencia de alta energía en la que se produce una resulta de la transferencia de alta energía en la que se produce una lesión significativa de dos o más de los siguientes componentes.

- Piel y musculo
- Tendones.
- Hueso.
- Vasos sanguíneos.
- Nervios.

Puede considerarse como el procedimiento quirúrgico más antiguo, considerándose una operación destructiva que puede convertirse en constructiva cuando suprime la incapacidad y la enfermedad y restituye la capacidad, funcionalidad y comodidad. En estudios arqueológicos se han descubierto restos del hombre de Neandertal que presentan signos de haber vivido tras la pérdida de un miembro. Si bien, probablemente, las amputaciones entre estos se producían por accidente, castigos o por ritos mágicos, tal y como lo demuestra la presencia de estas prácticas en algunas culturas o pueblos de los denominados “primitivos” en la actualidad. Hoy en día las amputaciones traumáticas producidas en tiempo de guerra suelen ser el resultado de lesiones por minas terrestres, estallidos de misiles u otras explosiones de alta velocidad cuyo objetivo es mutilar más que matar, conllevando severas lesiones tisulares. (Martín, 2016).

Durante muchos siglos ha existido una gran preocupación por mejorar tanto el procedimiento de la amputación, introducción de la anestesia, ligaduras, torniquete,

utilización del cauterio, como las prótesis. El primer ejemplar de prótesis que se ha conocido y cuya procedencia era romana data alrededor del año 300 a. C. En la actualidad, cirujanos y protésicos siguen trabajando e investigando para perfeccionar estos aspectos, dando una gran importancia a la asistencia postoperatoria, principalmente en el ajuste de la prótesis en el postoperatorio inmediato. La amputación o separación de una parte del cuerpo, generalmente de un miembro inferior o superior, va a provocar en el paciente y, por supuesto, en su entorno familiar problemas de toda índole y que se deben detectar de forma rápida para así planificar unos cuidados lo más adaptados posible a sus necesidades. La enfermera comienza haciendo una valoración del paciente con la posterior planificación de cuidados, teniendo en cuenta que el ingreso es en una unidad de hospitalización, es decir, no en un servicio de urgencias donde la atención y priorización de cuidados son distintos. (Martín, 2016)

## **Tratamiento**

### **Tratamiento en el lugar del accidente.**

En este caso hay que tener en cuenta que el paciente ha sufrido un traumatismo y, aparte de la amputación, puede presentar alguna otra lesión con la que incluso pueda peligrar su vida. Para ello se pueden seguir los siguientes pasos:

- Se realizará una valoración general del paciente, aplicando el ABC. En primer lugar, se examinarán las vías respiratorias por si hubiera algún objeto obstruyéndolas; se comprobará si el sujeto respira y, si no es así, se realizará respiración boca a boca o con ambú y a continuación se comprobará la presencia de latido cardiaco. Si no presenta, se hará RCP (reanimación cardiopulmonar).
- Si el estado general del paciente está controlado se le dará seguridad y se le intentará calmar.
- Se procederá a controlar la hemorragia, aplicando presión directa sobre la herida. Para ello se utilizarán gasas o compresas estériles o un paño lo más limpio posible, elevando la zona lesionada o usando puntos de presión. En caso de que la hemorragia sea potencialmente mortal se aplicará un

torniquete (pero sólo en estos casos), cambiándolo de lugar cada 20-30 minutos

- Si la amputación es incompleta, se puede colocar una férula de escayola u otro tipo de inmovilización que se tenga a mano para alinear el miembro, teniendo sumo cuidado de no lesionar vasos sanguíneos ni producir torsión de los mismos.
- Si el segmento amputado está totalmente separado se debe envolver en gasa o compresas esté- riles o lo más limpias posibles. Éste, a su vez, se coloca dentro de una bolsa de plástico estanca y a su vez en un recipiente con hielo, evitando el contacto del hielo y del agua que éste produce con el segmento amputado. Existen unos maletines preparados para este tipo de contingencias, manteniendo así el segmento amputado a temperatura baja, aproximadamente 4 °C.
- Se evacúa al paciente rápidamente hacia el centro hospitalario más próximo, insistiendo en la necesidad de no tomar nada sólido ni líquido durante el traslado, para no interferir en la anestesia por posible cirugía
- Es importante, mientras tanto, llamar al centro hospitalario y comunicar la llegada de este paciente, comentando el nivel y mecanismo de amputación, ya que con ello puede conocerse el pronóstico de la cirugía. Asimismo, se informará sobre la edad, el sexo y cualquier otro dato importante del paciente. (Martín, 2016)

## **Valoración, planificación de cuidados y evaluación**

Durante el primer contacto con el paciente amputado, o con pronóstico de amputación, en el ingreso en la unidad de hospitalización, la enfermera realiza la valoración informándole sobre el procedimiento de la misma y haciéndole unas preguntas relacionadas con su salud, creencias, movilidad, aseo, nutrición, eliminación y otros datos personales de relevancia para así identificar sus necesidades. Estas preguntas vienen establecidas en la hoja de valoración y se corresponden con las catorce necesidades del modelo Henderson. Del mismo modo se le hará una exploración física. Todos estos datos objetivos serán anotados y a partir de ellos se identificarán los problemas que presenta, o puede presentar, y se definirán sus necesidades. Como ejemplo, un paciente con una enfermedad aterosclerótica oclusiva avanzada puede presentar gangrena, úlcera crónica o una

herida de evolución tórpida y que puede acabar en amputación del miembro. (Martín, 2016)

## **Esguinces**

Un esguince es una distensión de un ligamento, tendón o músculo que rodea una articulación. Es debido normalmente a un sobre esfuerzo físico o lesión traumática cuya fuerza provoca dicha distensión.

Un ligamento es una banda de tejido fibroso que mantiene unida una articulación (en la ilustración se observan dos ligamentos con rotura parcial). (Grana, 2016).

## **Tratamiento inicial**

La primera actuación debe dirigirse a evitar el edema y la inflamación que surge con la lesión. Durante los primeros momentos conviene aplicar hielo, en sesiones de unos 30 minutos de duración. Después hay que colocar un vendaje compresivo, preferiblemente de tipo elástico, manteniéndolo firme pero no demasiado apretado. También es conveniente el procedimiento de elevación, subiendo la zona dañada por encima del nivel del corazón. En esta primera fase es imprescindible el reposo, evitando toda carga sobre la articulación lesionada.

Se extrae el vendaje compresivo y se moviliza de forma progresiva la articulación afectada mediante ejercicios de flexión y extensión. Por ejemplo, si el esguince ha afectado al tobillo, hay que trazar círculos con el pie hacia dentro y hacia fuera. Esto reduce la inflamación y evita la rigidez.

La rehabilitación debe ser dirigida por un fisioterapeuta y tiene dos objetivos fundamentales:

- Disminuir la inflamación.
- Fortalecer la musculatura que rodea la articulación afectada

El tratamiento debe ser personalizado, teniendo en cuenta la gravedad del esguince, edad del paciente, lesiones asociadas, esguinces previos, etc. Es

aconsejable instaurar tratamiento antiinflamatorio (AINE) y analgésico de rescate. Se puede prescribir cualquier AINE de los disponibles en el mercado, siempre teniendo en cuenta la potencia analgésica antiinflamatoria y la tolerancia gastrointestinal. Por todo ello, el dexketoprofeno trometamol, constituye una buena opción. En general, las lesiones grado I pueden ser tratadas por el médico de familia. Las de grado II van a depender de la experiencia del facultativo en el manejo de este tipo de lesiones, siendo aconsejable la derivación en el caso de la existencia de dudas o imposibilidad de realizar pruebas de imagen para descartar la existencia de lesiones óseas. Los esguinces de grado III, en los que existe una inestabilidad articular secundaria a la rotura ligamentosa e importantes signos inflamatorios, deben ser derivados al especialista de Traumatología, quien realizará el despistaje de otras lesiones osteoarticulares y pautará el tratamiento a seguir, que en muchos casos pasa por inmovilizaciones con férulas de yeso o incluso reparaciones quirúrgicas (Grana, 2016).

### **Transportación prolongada**

Los pacientes con traumatismo de las extremidades a menudo tienen lesiones coexistentes. La continua pérdida de la sangre interna puede deberse a lesiones abdominales o torácicas y durante un transporte prolongado se tendrá que revalorar con frecuencia la evaluación primaria para asegurar que se identificaron todas las condiciones que amenazan la vida y no han surgido otras nuevas. (Rivas, 2016)

Los signos vitales se deben obtener a intervalos regulares. Las soluciones cristaloides intravenosas se administran a cierta velocidad para mantener una perfusión a ventilada a menos que se sospeche una hemorragia interna significativa en la pelvis, abdomen o tórax.

Durante transportes largos el proveedor de atención prehospitalaria y tiene que presentar mayor atención a la perfusión de las extremidades. En aquellas con suministro vascular comprometido puede intentar restaurar la colocación anatómica normal para optimizar las pasividades de mejorar el flujo sanguíneo del mismo modo la dislocación con una alteración de la circulación distal se debe considerar, para su reducción en campo. La perfusión distal incluyendo pulso, color, temperatura. Así como las funciones sensoriales deben ser exploradas en serie, los comportamientos se palpan para prever el desarrollo de síndromes de comportamiento potenciales. (Blanco, 2017)

Es necesario tomar medidas para garantizar la comodidad del paciente. Los dispositivos para férulas deben ser cómodos y bien acolchonados. Se evalúan las extremidades por los puntos potenciales dentro de la férula en que la presión podría contribuir a crear una úsela, sobre todo en una extremidad con perfusión comprometida.

La analgesia narcótica parenteral se administra a intervalos regulares con monitoreo de la frecuencia respiratoria, tensión arterial, oximetría de pulso y capnografía, si la hay. Si hay presencia de personal debidamente capacitado, los bloqueos nerviosos pueden ser particularmente reconfortantes para el paciente, como en los casos de un bloqueo del nervio femoral por una fractura de diáfisis del fémur.

Las heridas contaminadas se deben irrigar con solución salina normal para eliminar la materia de partículas densas (p.ej. tierra, césped). Si el transporte tarda más de 120 minutos y si los protocolos lo permiten y el personal correspondiente está presente, se pueden administrar antibióticos a pacientes con fracturas abiertas.

Una cefalosporina de primera generación, sefasonina, es suficiente para fracturas menores abiertas, mientras que un agente de espectro más amplio, como cefoxitina se podría administrar para una fractura abierta más grande. Si una parte del cuerpo ha sido amputada, también se debe evaluar periódicamente que se mantenga fresca, pero no se congele, ni se masera (ablanda) por invención en agua.

## Referencias

- ACS. (2018). *El Trauma Musculoesquelético*. Recuperado de [http://www.academia.edu/31418169/Trauma\\_prioridades](http://www.academia.edu/31418169/Trauma_prioridades)
- Adicción. (2018). *Qué es fentanilo*. Recuperado de <https://www.adiccion.co/que-es-el-fentanilo.html>
- Antochevis, M., Toscani, P., Cassol, F., Martins, L., Bosi, T., & Santos, R. (2017). *Trastornos/dolor musculoesquelético en estudiantes de enfermería de una universidad comunitaria del sur del Brasil*. *Enferm. glob*; 16 (47): 45-60. Recuperado de <http://scielo.isciii.es/scielo>

- Azevedo, R. (2018). *Fractura Cerrada*. Recuperado de <https://www.lifeder.com/fractura-cerrada/+&cd=1&hl=es&ct=clnk&gl=ec&client=opera>
- Blanco, F. (2017). *Manejo prehospitalario del trauma musculoesquelético*. Recuperado de [https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/133406/1/TFG\\_BlancoRubio\\_TratamientoPrehospitalarioTraumatMusculoesqueletico.pdf](https://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/133406/1/TFG_BlancoRubio_TratamientoPrehospitalarioTraumatMusculoesqueletico.pdf)
- Browner, B. (2016). *Trauma esquelético: Ciencia Básica, Administración y Reconstrucción*. Philadelphia: PA Saunders.
- Camiser, N. (2017). *Fracturas de fémur* . Recuperado de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/420-2014-02-18-18%20Fracturas%20de%20pelvis.pdf>
- Cano, R. (2018). *Las lesiones vitales y post-mortem* . Recuperado de <http://clinicstudio.es/las-lesiones-vitales-post-mortem/>
- Cassy, M. (2016). *Heridas abiertas*. Recuperado de <https://www.clinicadam.com/salud/5/000014.html>
- CMP. (2015). *Cambios en el uso de la Tabla espinal*. Recuperado de <http://elreydelpop.over-blog.net/article-cambios-en-el-uso-de-la-tabla-espinal-camilla-de-trauma-tabla-larga-118026041.html>
- Díaz, E. (2017). *Manual de Fisioterapia en Traumatología*. Barcelona : Elsevier.
- Grana, L. (2016). *Esguinces: Esquemas de locomotor*. Recuperado de [www.menarini.es](http://www.menarini.es)
- Hernandez, S. (2016). *Lesiones traumáticas pelvis* . Recuperado de <https://www.slideshare.net/saulhernandez92/lesiones-traumaticas-plvis>
- Huaco, S. (2011). *Analgesia en el prehospitalario*. Recuperado de [www.reeme.arizona.edu/materials/Analgesia%20Prehospitalaria.pdf](http://www.reeme.arizona.edu/materials/Analgesia%20Prehospitalaria.pdf)
- Magaña, G. (2016). *Síndrome compartimental*. Recuperado de <http://www.medigraphic.com>
- Martín, B. L. (2016). *Mutilación-Amputación*. Recuperado de <https://www.auladae.com>
- Monasterio, A. (2016). *Fracturas Abiertas: Clasificación de Gustilo y Anderson* . Recuperado de <http://www.blogdefisioterapia.com/fracturas-abiertas-clasificacion-de-gustilo-y-anderson/>

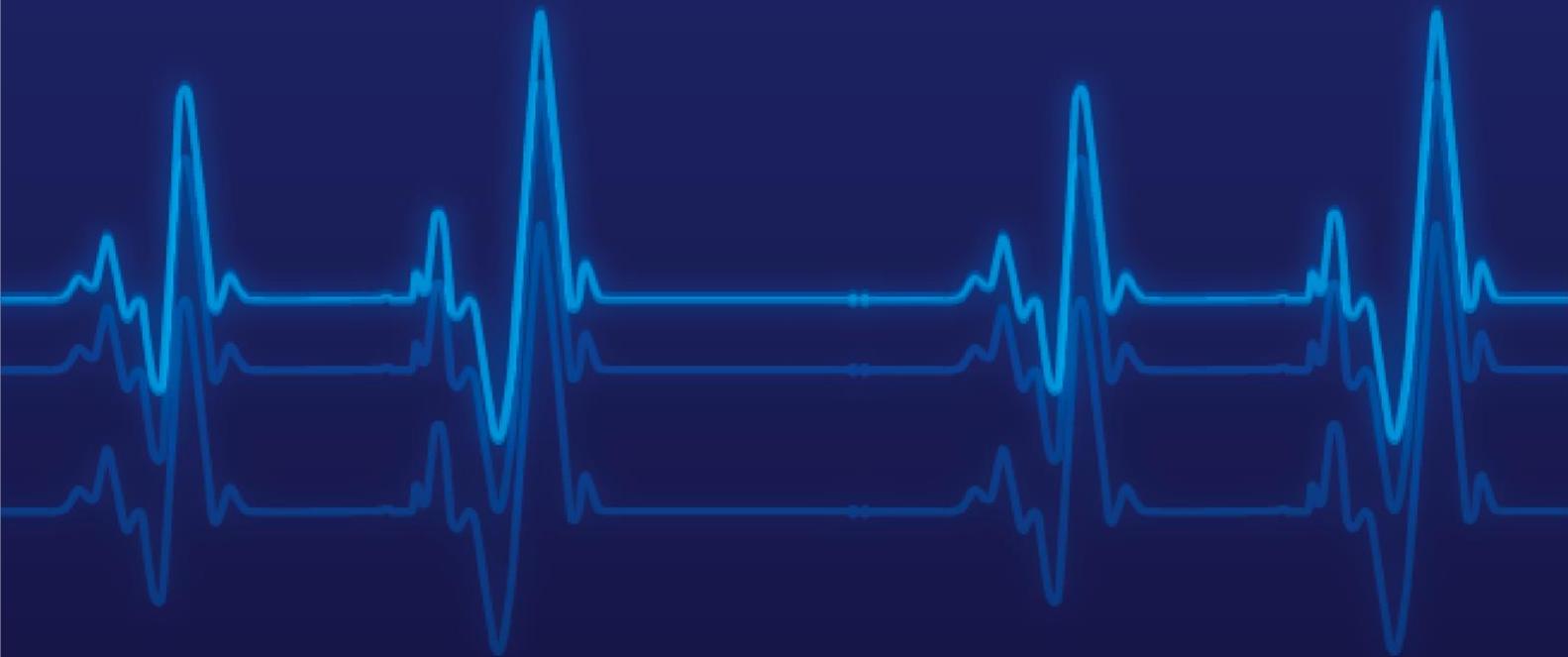
- NAEMT. (2015). *Trauma Musculoesquelético: Soporte Vital de Trauma Prehospitalario*. Madrid: Jones & Bartlett Learning.
- NAEMT. (2017). *Reporte Anual NAEMT 2017*. Recuperado de [http://www.naemt.org/docs/default-source/2017-publication-docs/naemt-2017-annual-report-05-03-18.pdf?Status=Temp&sfvrsn=69bacb92\\_2](http://www.naemt.org/docs/default-source/2017-publication-docs/naemt-2017-annual-report-05-03-18.pdf?Status=Temp&sfvrsn=69bacb92_2)
- Olivares, D. (2017). *Síndrome de aplastamiento (Crush syndrome)*. Recuperado de <http://www.ingesa.msssi.gob.es>
- Percy, M. (2016). *Tipos de Herida*. Recuperado de <http://lostiposdeheridas.blogdiario.com/1474338832/herida-tipos-de-herida/>
- Rivas, M. (2016). *Manual de Urgencias*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Rubin, M. (2015). *Cómo entrevistar a un paciente correctamente*. Recuperado de <https://www.printfriendly.com/p/g/NFXbkX>
- Saunders, L. (2015). *Tipos de fractura*. Recuperado de <https://www.ucm.es/data/cont/docs/420-2014-02-18-18%20Fracturas%20de%20pelvis.pdf>
- Ugalde, C., & Morales, D. (2014). *Osteomielitis*. Recuperado de [http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-00152014000100010](http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152014000100010)
- Vásquez, M., & Casal, J. (2017). *Guía de Actuación en Urgencias*. Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Fisioterapia-online. (s.f.). Fracturas Óseas, Tipos, Cuidados Y Tratamiento. Obtenido de <https://www.fisioterapia-online.com/infografias/fracturas-oseas-tipos-cuidados-y-tratamiento>

# Capítulo 15

---

## Principios dorados de la atención del trauma prehospitalario

Cazares Cadena, Baiter Renan  
Narváz Taboada, Viviana Pamela  
Vinuesa Stacey, Nathaly Mishel  
Bombón García, Víctor Leonel



## Capítulo 15

### Principios dorados de la atención del trauma prehospitalario

#### Garantizar la seguridad de los proveedores de atención prehospitalaria

Como sabemos la seguridad en el escenario sigue siendo la máxima prioridad al arribar al sitio del que se hizo una llamada para solicitar ayuda médica. Es por esto que los proveedores de atención prehospitalaria tienen o deben desarrollar una alerta situacional en todos los escenarios. (Mendez, Cobo, & Navio., 2017)

Tenemos muy bien en cuenta que una situación de bastante riesgo es una colisión de vehículos automotres ya que hay materiales peligrosos, derrame de líquidos tóxicos y caída de alambres de luz por lo que en estos casos siempre el personal de seguridad pública debe coordinar con el SMU, para entrar al escenario a fin de asegurar la zona y acelerar la atención de los pacientes lesionados.

Uno de los grandes retos de la sanidad mundial es la seguridad clínica del paciente. En la asistencia prehospitalaria urgente y emergente se producen errores que afectan a la seguridad. Se fomenta la cultura de seguridad y se ponen herramientas a disposición del profesional. (Pérez Aguilera & Martos, 2014)

“Según el sistema de emergencias planteamos como hipótesis que el cumplimiento de estándares de seguridad en la atención a los pacientes que utilizan los sistemas de

**Figura 1**



*Guía básica de atención médica prehospitalaria*

Emergencia extrahospitalaria mejora la atención y minimiza sus riesgos. Nos trazamos como objetivo confeccionar un instrumento que permitiese evaluar la calidad de la seguridad del paciente que requiere de los servicios de emergencias extrahospitalarias.” (2011)

Otros aspectos fundamentales de la seguridad implica el uso de precauciones estándar, es decir la sangre y otros líquidos corporales ya que se puede transmitir con fluidos infecciosos y arriesgarse a que el paciente este propenso a empeorar. Una de las causas es el virus de inmunodeficiencia humana (VIH) y la hepatitis B (VHB), es por eso que son muy importantes los medios de protección personal, en especial a pacientes con traumatología en presencia de sangre y líquidos corporales. (Perez, 2017)

**Figura 2**  
*Precauciones por seguridad*



## Método

Para la creación de esta herramienta nos hemos basado en el estudio SÉNECA, utilizando como base el Modelo Europeo de Calidad de la European Foundation of Quality Management (EFQM). La creación de los indicadores se realizó mediante metodología Delphi.

### 3.1.2. Resultados

La utilización del modelo EFQM para construir la herramienta de evaluación permite estructurar de manera adecuada la información y organiza los estándares e indicadores de seguridad de una manera coherente. La metodología utilizada permite proponer una herramienta adaptada para medir la seguridad del paciente extrahospitalario. La aplicación de esta herramienta permitirá identificar áreas de mejora relacionadas con la seguridad del paciente.

**Figura 3**  
*Seguridad del paciente*



### **Evaluar la situación del escenario para determinar la necesidad de recursos adicionales**

Como primer punto es el acudir al escenario, e inmediatamente después del arribo a este, se realiza una rápida valoración para determinar si se requieren recursos adicionales como por ejemplo más unidades de servicios médicos de urgencia (SMU) para atender al número de pacientes, son muy esenciales casi todas las instituciones de emergencia porque así nos proveen ayuda para así entrar a una escena segura y ayudar a un gran número de víctimas.

## Figura 4

*Determinar la necesidad de recursos adicionales*



La situación o evaluación de necesidades, recaba información y datos necesarios para planificar los programas e iniciativas. También puede describir las necesidades de la comunidad o población, tipos y alcance de la violencia contra mujeres y niñas, los factores que ponen en riesgo a las personas son contextos en el cual funcionará el programa (político, ambiental, social, cultural, económico, institucional), así como qué recursos hay disponibles y qué intervenciones se están implementando actualmente y quién lo hace.

Esta información es fundamental en la fase de planificación y debería ser recabada antes o durante el desarrollo del marco evaluativo de un programa tales como:

- Necesidades de la población.
- Fortalezas y debilidades de los servicios disponibles.
- Leyes, políticas y planes existentes para abordar este problema.
- Recursos disponibles para abordar este problema.
- Conocimiento, actitudes y prácticas de actores clave en diferentes sectores y en la comunidad.

**Figura 5**  
*Unidades de emergencia*



- Sistemas de justicia formales e informales, resolución de conflicto y liderazgo
- Oportunidades de capacitación y desarrollo de capacidades para oficiales clave en los sectores de seguridad/policía, justicia y salud (oficiales del deber)

**Figura 6**  
*ECU 911*



## Reconocer la cinemática que origino las lesiones

La cinemática del trauma aquí se proporcionan al lector algunos fundamentos acerca de cómo la energía cinemática se puede traducir en lesiones para el paciente ya que conforme se arriba al escenario y se ubica con el paciente es decir a simple vista se nota la cinemática de la situación. (AAOS, 2014)

Conocer y comprender los principios de la de la cinemática es el primer objetivo del proveedor de APH para que así conduzca a un mejor manejo y valoración del paciente. El conocimiento de patrones de lesión específicos ayuda a prevenir o simplemente predecir las circunstancias y saber en sí que tenemos que explorar, como sabemos las consideraciones de la cinemática no debe retrasar el inicio de la valoración del paciente y su atención.

Factores importantes que se pueden incluir en la valoración:

- La valoración global del escenario
- Preguntas dirigidas al paciente y los testigos

### Figura 7

*Valoración global del escenario*



## Algunas consideraciones sobre la Etapa Pre-Hospitalaria

El trauma es la primera causa de muerte por debajo de la cuarta década de la vida. Debemos enfatizar la importancia de prestar ATENCIÓN desde el momento en que uno se enfrenta a este tipo de pacientes en la escena, esta actitud es uno de los pilares fundamentales para cometer errores que pueden originar secuelas invalidantes o muertes evitables y prevenibles. (Revista, EMS World, 2017 junio)

### Figura 8

*Consideraciones - Etapa Pre-hospitalaria*



Primer elemento a evaluar en la escena es la seguridad de la operación. No debemos generar más víctimas ya que los datos obtenidos en la escena ya sean de su entorno como del paciente, deben registrarse y transmitirse al médico receptor, para orientar sobre las posibles lesiones que se pueden presentar.

La importancia que también tiene la cinemática es fundamental en la determinación del destino hospitalario para un paciente de traumatología.

“Según el CENTERS for DICEASE CONTROL AND PREVENTION, dice que se describieron el criterio del mecanismo de lesión para seleccionar los centros de traumatología” (2007)

**Figura 9**  
*Equipo de seguridad*



### **Usar de evaluación primaria para identificar circunstancias que ponen en riesgo la vida**

La evaluación primaria es un breve sondeo que nos permite evaluar las funciones vitales con rapidez pero sobre todo implica una filosofía de “trate de acuerdo a las reglas”. En cualquier accidente debemos activar el sistema de SMU, para ello recordaremos el protocolo **PAS** para empezar atender al accidentado.

La P (Proteger): Antes de actuar debemos tener en cuenta de asegurar la escena en la que nos encontramos pues es importante la regla del yo: “Primero yo, segundo yo y tercero yo”, nunca olvidar que antes de prestar auxilio a un paciente hay que evitar convertirse en víctima. Además hay que contar con la colaboración de otros posibles testigos y evitar el efecto de “Visión frontal o Visión de Túnel” el cual consiste en centrarse únicamente en la víctima y pasar por alto otros peligros que afecten al mismo, de esta manera cuidamos la integridad del accidentado creando una zona de seguridad, recordar que es de importancia contar con la debida bioseguridad.

**Figura 10**  
*P (Proteger)*



La A (Avisar): Activar el SMU, para esto volvemos a obtener ayuda de los curiosos ya que el proveedor de atención prehospitalaria estará ocupado brindando atención al lesionado, es así la

**Figura 60**  
*A (Avisar)*



Persona que se encargue de la llamada al servicio de emergencia deberá indicar con datos precisos de la ubicación, el nombre de la persona que realiza la llamada, que fue lo que paso, y el número de afectados en el incidente.

La S ( Socorrer): En esta tercera fase damos paso a la evaluación primaria con un lapso no mayor a 10 segundos y determinamos el estado general del paciente, su estado de conciencia, condición respiratoria y circulatoria. Procedemos a ubicarnos en una posición de seguridad y nos aproximamos al lesionado tocando sus hombros

agitándolos levemente y utilizando una voz imperativa preguntamos cómo se encuentra determinando de esta manera su estado de conciencia entra en acción la mnemotecnia **AVDI** según (Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos, 2016, pág. 15).

**Figura 12**  
(*Socorrer*)



- A:** Alerta pacientes que responden a todos los estímulos del medio.
- V:** Respuesta verbal, el paciente sólo responde a estímulos verbales.
- D:** Dolor, pacientes responde sólo a estímulos dolorosos.
- I:** Inconsciencia, el paciente no responde a ninguna clase de estímulo

Para pacientes que se ha demostrado la inconsciencia procedemos a realizar una valoración sistemática con la mnemotecnia ABCDE de la atención del trauma (Figura 1) y que permite identificar las situaciones que ponen en riesgo inmediato la vida, cuando se sigue la siguiente secuencia.

Durante la evaluación primaria se identifican las situaciones que amenazan la vida para simultáneamente iniciar su tratamiento, la mnemotecnia ABCDE no pretende que el proveedor de atención prehospitalaria siga secuencialmente cada paso para tratar a un paciente traumatizado, estos procesos se desarrollan frecuentemente en forma simultánea, por ejemplo en un paciente con una fractura a nivel de peroné que responde a nuestro estímulo verbal presentará un estado de conciencia estable, no será necesario aplicar los dos primeros pasos que son A y B, pues directamente procederemos al control de la circulación y hemorragia que

presente. En el transcurso del transporte debe realizarse intervalos en cuanto a la evaluación del paciente ya que puede ser posible el abordaje de nuevos requerimientos. “Además un monitoreo continuo del paciente ayuda a revelar condiciones o problemas que se podrían haber pasado por alto en la evaluación primaria o sencillamente ahora se están presentando”. (American College of Surgeons. Comité of Trauma, 2015, pág. 156)

**Tabla 1**

---

A:	Mantenimiento de la vía aérea y control de la columna cervical.
B:	Respiración y ventilación.
C:	Circulación con control de hemorragias.
D:	Déficit neurológico.
E:	Exposición/Control ambiental: Desvestir completamente al paciente, pero previniendo hipotermia.

---

**Fuente:** Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. (2016). Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Médicos. E.E.U.U: Distribuna Editorial.

El trauma continúa siendo la causa más frecuente de muerte según un estudio realizado en Estados Unidos cerca de 10 mil niños fallecen por lesiones serias en ese país, como resultado de distintas causas o mecanismos (Figura 2) ya sea por accidentes automovilísticos, ahogamientos, incendios en el hogar, maltrato físico, lesiones por arma de fuego, caídas; por lo tanto en los niños deben considerarse lesionados todos los sistemas orgánicos hasta que no se demuestre lo contrario. Las prioridades de evaluación y tratamiento en los niños son parecidas a la de los adultos con la única diferencia de que los niños tienen características anatómicas y fisiológicas distintas, por lo tanto los protocolos de manejo de pacientes pediátricos pone mucho más énfasis en el manejo de sus vías aéreas y ventilación.

Es evidente que los niños tienen un masa corporal más pequeña y cuando hay contacto con una energía intensa se transmite hacia un cuerpo con menos grasa, en el que hay más cercanía a los órganos y además su cabeza es proporcionalmente más grande (en niños pequeños) es por eso que con frecuencia se obtiene como resultado un trauma cerrado con lesión cerebral. El esqueleto del niño aún no está calcificado completamente y es más flexible es por eso que se puede encontrar daños internos sin que haya fractura ósea, la identificación temprana de que existe fractura en un niño ayuda a sospechar la presencia de lesiones graves a múltiples

órganos, la hipotermia se puede desarrollar con rapidez y complicar el tratamiento del paciente pediátrico. Hay que tomar en cuenta que un niño politraumatizado presentará complicaciones psicológicas limitando su capacidad de interactuar con personas extrañas lo que dificultará conocer su historia y su exploración física para lo cual el proveedor de atención prehospitalaria debe estar dispuesto a calmarlo y ganarse su confianza para facilitar su evaluación tanto físico como psicológica. (AAOS, 2014)

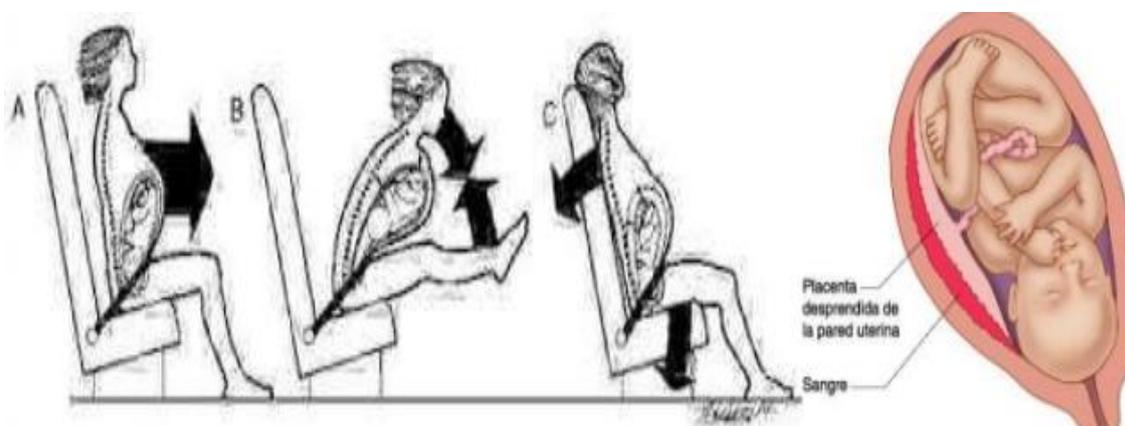
### Figura 13

#### *Trauma en los niños*



En las embarazadas hay al menos dos pacientes por cuidar a la madre y al feto, el proveedor de atención prehospitalaria está tratando con dos o más pacientes y debe ser consciente de los cambios que se han producido en la anatomía y fisiología de la mujer bajo esta condición. En general, la condición del feto a menudo depende del estado de la madre, sin embargo, el feto puede estar en peligro aunque la madre presente signos vitales normales, es importante destacar que no sirve de mucho la auscultación de los ruidos intestinales al igual que la auscultación en busca de tonos cardíacos fetales en la escena ya que su presencia no afectan la atención prehospitalaria, hay que poner más atención en la revisión de los genitales externos con el fin de poder identificar sangrado vaginal y preguntar a la paciente acerca de posibles contracciones y movimientos fetales estas contracciones indican que ha comenzado el parto prematuro, mientras que una disminución de los movimientos fetales son signo de sufrimiento fetal profundo.

**Figura 14**  
*Trauma en embarazadas*



Con una paciente embarazada lesionada, la supervivencia del feto se asegura mejor si la atención se centra en la condición de la mujer, cualquier indicativo de sangrado vaginal o un abdomen rígido puede indicar desprendimiento prematuro de placenta o una ruptura del útero es por eso que el traslado de una mujer embarazada con trauma no debe demorarse incluso si solo parece tener lesiones menores. (American College of Surgeons. Comité of Trauma, 2015).

**Tabla 2**

Colisión automovilística (el niño es pasajero)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sin fijación: trauma múltiple, lesiones de cabeza y cuello, laceraciones faciales y del cuero cabelludo.</li> <li>• Con fijación: lesiones del tórax y abdomen, fracturas de la columna inferior</li> </ul>
Colisión automovilística (el niño es peatón)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja velocidad: fracturas de las extremidades inferiores.</li> <li>• Alta velocidad: trauma múltiple, lesiones de cabeza u cuello, fracturas de las extremidades inferiores.</li> </ul>
Caída desde una altura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca altura: fractura de las extremidades superiores.</li> <li>• Altura media: lesiones de cabeza y cuello, fracturas de las extremidades superiores e inferiores.</li> <li>• Mucha altura: trauma múltiple, lesiones de cabeza y cuello, fracturas de las extremidades superiores e inferiores.</li> </ul>

Caída de la bicicleta

- Sin casco: laceraciones de cabeza y cuello, laceraciones faciales y de cuero cabelludo, fracturas de las extremidades superiores.
- Con casco: fracturas de las extremidades superiores.
- Golpe con el manillar: lesiones abdominales internas.

---

**Fuente:** Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. (2016). Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Médicos. E.E.U.U: Distribuna Editorial.

El trauma sigue siendo una de la causa de muerte más común en los ancianos y el “Riesgo de Muerte por cualquier tipo de lesión en los niveles bajos y moderados de gravedad es mayor en los hombres ancianos que en las mujeres ancianas”. Según el (Sistema de Calificación de Gravedad de las Lesiones ISS). La evaluación primaria del paciente geriátrico empieza por sus vías aéreas, los cambios en el estado mental pueden asociarse con la obstrucción de las vías respiratorias por la lengua, además el proveedor de atención prehospitalaria debe explorar la cavidad bucal en busca de cuerpos extraños como dentaduras , dientes rotos o restos de comida.

En los adultos la frecuencia respiratoria oscila normalmente entre 12 a 20 rpm, sin embargo en un paciente de la tercera edad llevar este ritmo ventilatorio puede significar disminución de la capacidad del volumen corriente alterando la función pulmonar ,y se puede llegar a obtener una hipoxemia progresiva. Por otra parte la presión arterial aumenta con la edad es así que una presión sistólica de 120 mmHg puede representar hipotensión ,en un paciente cuyas presiones normales antes de la lesión eran de 170 o 180 mmHg, los paciente geriátricos tienen reservas fisiológicas limitadas y pueden tener dificultad en generar una respuesta adecuada a las lesiones. (PHTLS soporte vital avanzado 8va edición )

**Figura 15**  
*Trauma en adultos*



**Proveer un control apropiado de vías aéreas mientras mantiene la estabilización de la columna cervical.**

En un paciente traumatizado la prioridad siempre será el control de la vía aérea, esta evaluación consistirá en detectar la presencia de cuerpos extraños y fracturas faciales mandibulares a nivel de la tráquea o laringe, es por eso que los proveedores de atención prehospitalaria deben de estar lo suficientemente capacitados en la aplicación de maniobras manuales, aspiración, uso de sondas orofaríngea o nasofaríngea para establecer una vía aérea permeable y también deben de contar con un pensamiento crítico, un buen nivel de entrenamiento y destreza en el caso del uso de dispositivos complejos para abrir vía aérea como por ejemplo el tubo endotraqueal.

## Figura 16

### *Control apropiado de vías aéreas*



En un estudio se mostró que “los pacientes prehospitalarios con lesiones significativas que se tratan por intubación endotraqueal en comparación con aquellos a quienes se les administró ventilación con bolsa mascarilla antes de arribar a un centro traumatológico tienen el mismo resultado”. (American College of Surgeons. Comité of Trauma, 2015, pág. 480), siempre y cuando la ventilación con bolsa mascarilla se la administre correctamente y con la misma atención que se le presta a una ventilación con tubo endotraqueal, ciertos puntos a considerarse para una intubación endotraqueal para pacientes que presentan:

- Glasgow < 8
- SpO<sub>2</sub> por debajo del 95%
- Bradipnea o volumen por minuto menores.
- Hematoma cervical en expansión
- Inhalación de humo, vapor, aire muy caliente o emanaciones tóxicas.
- Alteración en la posición natural de la lengua.

**Figura 17**  
*intubación endotraqueal*



Una vez colocado el tubo endotraqueal, se debe precisar y confirmar si está colocada correctamente para esto nos ayudaremos con una capnometría. La raíz griega kapnos, que significa humo, da origen a las palabras capnometría y capnografía (el  $\text{CO}_2$  es “el humo” producido por las células). La capnometría indica la tensión (o concentración) de  $\text{CO}_2$  en el gas espirado durante el ciclo respiratorio ( $\text{EtCO}_2$ ). Esta está relacionada con la concentración de  $\text{CO}_2$  a nivel alveolar ( $\text{P}_\text{A}\text{CO}_2$ ) y arterial ( $\text{PaCO}_2$ ). La medición de la  $\text{EtCO}_2$  durante la anestesia es útil para evaluar la funcionalidad respiratoria.

Además del tubo endotraqueal existen otros dispositivos representando también buenas opciones y en tal caso no se puedan efectuar ninguna de estas opciones la cricotiroidotomía es una opción aceptable. (Revista, EMS World, 2017 junio)

### **Ventilación de sostén y administración de oxígeno para mantener la $\text{SpO}_2$ por arriba de 95%**

La valoración y el tratamiento de la ventilación es otro aspecto clave en el cuidado del paciente gravemente lesionado. La frecuencia normal es de 12 a 20 respiraciones por minuto interfiere de manera significativa la capacidad del cuerpo de oxigenar los eritrocitos, el porcentaje de eritrocitos que están completamente saturados con oxígeno se conoce como saturación arterial de oxígeno en la sangre;

la saturación de oxígeno en la sangre saludable y normal entre un 95% y un 100%. Debe administrarse oxígeno complementario a cualquier paciente de traumatología, la oxigenoterapia está indicada siempre que exista una deficiencia en el aporte de oxígeno a los tejidos, Para administrar convenientemente el oxígeno es necesario conocer la concentración del gas y utilizar un sistema adecuado de aplicación. (AAOS, 2014)

**Figura 18**  
*Valoración y tratamiento de la ventilación*



La  $FIO_2$  es la concentración calculable de oxígeno en el aire inspirado. Por ejemplo, si el volumen corriente de un paciente es de 500 ml y está compuesto por 250 ml de oxígeno, la  $FIO_2$  es del 50%

### 3.7. Control de cualquier hemorragia externa significativa

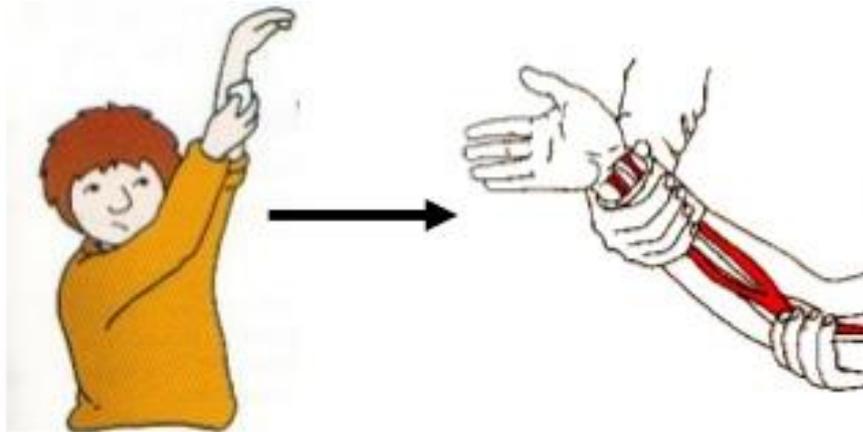
La hemorragia externa en un paciente requiere una atención inmediata en el ambiente pre hospitalario debido a que no se dispone de sangre para su administración, este enfoque se vuelve primordial.

Por lo general mantener una presión directa y sostenida sobre la herida o sobre el vaso grande que irrigue ese territorio, combinada con elevación del miembro afecto. Esta medida suele ser suficiente para lograr la hemostasia. Si existen otras lesiones más graves a atender, utilice un vendaje compresivo utilizando gasas y

compresas abundantes y venda de crepé ejerciendo presión sobre la herida. (Casado Flores & Ervigio, 2017)

**Figura 19**

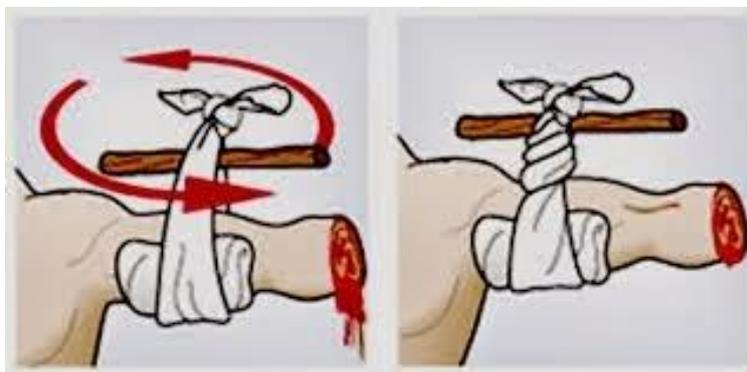
*Presión directa y sostenida sobre la herida*



Si estas técnicas no son suficientes el siguiente paso a seguir es evitar la irrigación sanguínea con un torniquete y en caso de no cesar el sangrado se puede aplicar otro torniquete.

**Figura 20**

*Torniquete*



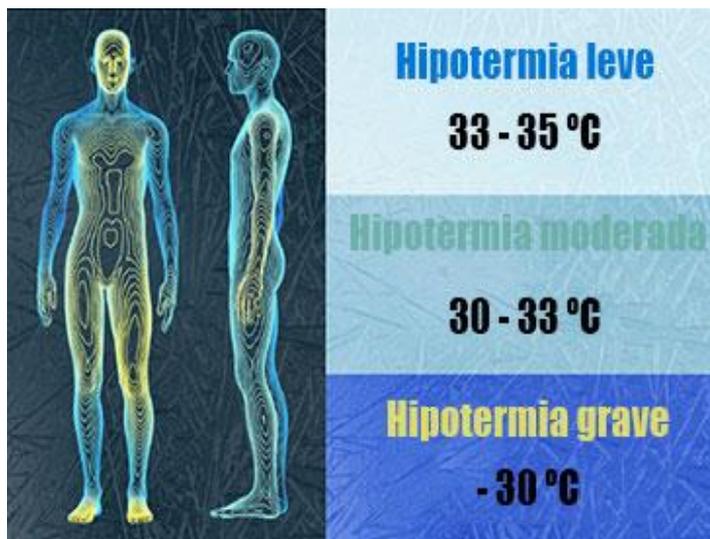
El control adecuado de las hemorragias puede marcar significativamente la supervivencia del paciente, es importante tener en cuenta que en un trauma a gran escala siempre se sospechara de hemorragia interna hasta comprobar lo contrario.

3.8. Proveer el tratamiento básico del estado de shock, incluidas férulas apropiadas en las lesiones musculo esqueléticas, así como el restablecimiento y mantenimiento de la temperatura corporal normal

El mantenimiento de la temperatura corporal es uno de los puntos a enfocarse en cualquier paciente traumatizado grave ya que la hipotermia puede ser fatal, El paciente en shock se enfrenta a una caída abrupta en la producción de energía resultante de una baja perfusión tisular.

Una hipotermia grave altera de manera drástica el sistema de coagulación sanguínea lo que evita la hemostasia y hace más difícil el control de las hemorragias, una temperatura adecuada se encuentra sobre los 35° C ya que las enzimas que actúan en la coagulación actúan en un rango muy estrecho de temperatura. (Pérez Aguilera & Martos, 2014)

**Figura 21**  
*Hipotermia*



Cuando ocurre la fractura de un hueso largo, el musculo y el tejido conectivo circundante a menudo se desgarran. Este daño puede causar una hemorragia interna significativa que va desde los 500 ml hasta 1 a 2L. La respuesta más adecuada ante esta situación es el uso de una férula colocada correctamente ya que su mal manejo puede aumentar el daño tisular y agravar la hemorragia. Si el paciente se encuentra gravemente lesionado el tiempo para colocar una férula en cada fractura se ve acortado de manera significativa lo que nos lleva a aplicar otra medida

que sería la inmovilización del paciente sobre un tablero largo disminuyendo la hemorragia interna.

### 3.9. Mantener la estabilización manual de la columna vertebral hasta que el paciente sea inmovilizado

La estabilización de la columna cervical se debe realizar cuando se hace contacto con el paciente traumatizado esta se debe hacer con un dispositivo apropiado, o proceder a una estabilización raquídea, esta no debe interferir con la capacidad del paciente para abrir la boca o su función ventilatoria. (PHTLS soporte vital avanzado 8va edición )

*Figura 22*  
*Estabilidad de la columna vertebral*



Los puntos a tomar en cuenta para proceder a una estabilización raquídea son alteración del grado de conciencia, dolor de cuello, hipersensibilidad raquídea y anomalía anatómica, Esta inmovilización se lleva a cabo en traumatismo penetrante solo si el paciente presenta manifestaciones neurológicas relacionadas con la columna vertebral.

**Figura 23**  
*Inmovilización*



3.10. Iniciar el transporte de los pacientes traumatizados críticamente lesionados a las instalaciones apropiadas más cercanas tan pronto como sea posible después del arribo del SMU al escenario

Existen estudios en los que se demuestra que la tasa de mortalidad de las personas se da por causa de retrasos en el transporte de víctimas traumatizadas hacia los centros especializados de acuerdo a su estado y necesidad. Los proveedores de Atención Prehospitalaria han tenido un constante desarrollo llegando así a ser competentes en el tratamiento de vías aéreas, respaldo ventilatorio y la administración de soluciones IV, pero en cuanto al tratamiento de shock hemorrágico el proveedor de APH no tiene los insumos necesarios, ya que en el contexto prehospitalario no se puede proveer de sangre (eritrocitos) o controlar una hemorragia interna; así pues el proveedor de APH debe tener conocimiento de los centros médicos para así poder trasladar al paciente al lugar corrector y ajustado a las necesidades de éste. (NAEMT, 2016, p. 482)

El Servicio de Ambulancias viene integrado en el SMU por lo que es operativo que cada uno de los vehículos sanitarios especiales tenga el equipamiento e insumos necesarios, este Servicio de Atención de Salud Móvil se divide en dos tipos de servicios:

Transporte primario o atención prehospitalaria – Gestión para la emergencia:

En el transporte primario los equipos de trabajo deben cumplir con las mismas secuencias, las cuales incluyen la evaluación de la escena, uso de bioseguridad, la valoración inicial que se brinda al paciente, la protección al ambiente y también inmovilización en el transporte.

Transporte secundario – Gestión para transporte entre establecimientos:

En el transporte entre hospitales o transporte secundario, en dónde se realiza el traslado del paciente a un centro de salud u hospital especializados de acuerdo a su necesidad. (MSP, 2015, p. 1) (Ministerio de Salud y Protección Social, 2012, p. 225)

**Figura 24**  
*Transporte para los pacientes*



### Iniciar la administración de soluciones intravenosas tibias de restitución en el trayecto a las instalaciones de recepción

El momento en que los proveedores de APH llevan la víctima (paciente) a la ambulancia se pone en marcha el siguiente paso, que es el de valoración secundaria, en este paso tenemos los que es la administración de soluciones en la víctima dependiendo de su estado; se pueden insertar dos catéteres IV de gran calibre e iniciar la administración de una solución cristalinoide tibia (39°C), preferentemente de Ringer lactato, así pues evitaríamos una muerte por hipovolemia que ocurre generalmente.

La solución se debe administrar en tibia para que pueda ayudar a prevenir una hipotermia. “La reanimación por volumen se individualiza de acuerdo con las circunstancias clínicas e implica sopesar la necesidad de perfusión de órganos vitales con el riesgo de una nueva hemorragia” ya que la tensión arterial aumenta” (NAEMT, 2016, p. 483)

Figura 25  
*Administración de soluciones*



*Philip, H. (2016). EMSWORLD, Evidencia basada en el SME: Hipotensión permisiva en trauma. Recuperado de <https://www.emsworld.com/article/12237504/evidencia-basada-en-el-sme-hipotensi-n-permisiva-en-trauma>*

Ante un paciente con shock hipovolémico, se debe administrar cristaloides hasta estabilizar los signos vitales. “Una pérdida aguda de sangre puede ser tratada sólo con cristaloides sin sangre o sus derivados, si el hematocrito no baja de 30%” (Ferrada. R, 2000)

**Tabla 3**

<i>Clase</i>	<i>Volemia Pérdida (%)</i>	<i>Volumen para adulto (70 kg)</i>	<i>Hallazgos clínicos</i>	<i>Tratamiento sugerido</i>
I	10-15	500-700 mL	Ninguno	Cristaloides
II	15-30	750-1500 mL	Pulso elevado, lipotimia	Cristaloides
III	30-40	1500-2000 mL	Hipotensión, oliguria, confusión	Cristaloides, sangre, cirugía
IV	>40	>2000 mL	Gran hipotensión, estupor	Cristaloides a chorro, sangre, cirugía urgente

**Verificar los antecedentes médicos del paciente y realizar una evaluación secundaria cuando se han resuelto satisfactoriamente o se han descartado los problemas que ponen en riesgo la vida**

Cuando comprobamos que la víctima no presenta alteraciones en la ventilación ni en la circulación comenzamos a realizar la valoración secundaria, que consiste en averiguar lo que sucedió, realizar una exploración neurológica, comprobar las pupilas, los signos vitales, el relleno capilar y efectuar un examen del cuerpo.

Para la búsqueda de información tenemos la nomenclatura **SAMPLE**:

- ✓ **Signos y síntomas:** Determina la condición en que se encuentra el paciente.
- ✓ **Alergias:** Determina si el paciente tiene alergias hacia algún medicamento, comida, etc.
- ✓ **Medicamentos:** Determina si el paciente toma algún medicamento, anticonceptivo u drogas
- ✓ **Patologías:** Determina las enfermedades u problemas secundarios del paciente tales como la epilepsia, diabetes, etc.
- ✓ **Libaciones:** Determina el último alimento que ha ingerido el paciente.
- ✓ **Eventos:** Determina las causas, circunstancias, acciones que llevo al paciente a ese estado. (Guía Prehospitalaria, 2015)

**Figura 26**  
*Nomenclatura SAMPLE*



Redacción GP Foto: Rabel. (2015). Mnomeclatura SAMPLE. Recuperado de <http://www.guiaprehospitalaria.com/2015/08/mnemotecnia-sample.html>

En cuanto a la exploración neurológica si es paciente está consciente se aplica **AVDI**, como ya se vio anteriormente éste se utiliza con el fin de valorar el estado de consciencia que tiene el paciente, y también su estado neurológico. (Pikabea. J, 2017)

### **Proveer alivio adecuado del dolor**

“La IASP (Asociación Internacional para el Estudio del Dolor) define al dolor como una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada con daño tisular real o potencial o descrita en términos de dicho daño. Evaluar el dolor es necesario tanto para el diagnóstico como para el tratamiento” (Rodríguez, 2016, pp. 47-50)

## **Figura 27**

### *Alivio adecuado del dolor*



Alguna vez se pensó que la provisión de alivio del dolor enmascararía los síntomas del paciente y alteraría la capacidad del equipo de traumatología de evaluarlo en forma adecuada después de su arribo al hospital. (Pérez Aguilera & Martos, 2014)

### ***Medición del dolor***

Los profesionales de la salud deben usar escalas validadas de dolor para ayudar al paciente a describir su dolor. Aunque hay muchas escalas que están disponibles para dar un valor a la severidad, algunas de ellas son imprácticas para el ambiente prehospitalario. Las siguientes escalas son de uso práctico en el campo.

**“EVN:** La escala verbal numérica es una herramienta de 11 puntos que es aplicable por proveedores en el campo práctico. Actualmente es comúnmente utilizada en agencias del SMU en Australia y el Reino Unido. Para usar la EVN se debe instruir al paciente a escoger un número entre el 0 y el 10 para representar la severidad del dolor. Informe al paciente que 0 representa ausencia de dolor y 10 es el peor dolor imaginable. Evite usar referencias a episodios previos de dolor, como un parto para “10” ya que el objetivo es calificar el dolor actual, que puede ser más severo que cualquier otro episodio o experiencia previa

**ERA:** La Escala de Respuesta Adjetiva es también recomendada para el uso en la práctica paramédica. Utiliza términos estándar que indican el nivel de severidad del dolor-“Ninguno”, “Leve”, “Moderado”, “Severo” o “Agonizante”. Esta se prefiere si el paciente no es capaz de entender cuando se le pide el uso de números para

describir la severidad de su dolor. Sin embargo, la ERA no debe usarse para evaluar la respuesta a cambios significativos del dolor, haciendo muy difícil la evaluación de la eficacia de intervenciones analgésicas. Las limitaciones de esta escala incluyen barreras de lenguaje y culturales.

**EVA:** Escala Visual Análoga, es típicamente usada como una línea de 100 mm con líneas verticales en los extremos de ésta. (Vea la figura 1 debajo). El paciente debe hacer una marca y el resultado es interpretado en milímetros. Por ejemplo, una marca alrededor del punto medio de la línea debe ser calculada en 20mm. Esto se puede correlacionar con la EVN: 50 mm en la EVA es similar a 5/10 en la EVN” (Revista, EMS World, 2017 junio)

3.13. Proveer una comunicación amplia y precisa acerca del paciente y las circunstancias de la lesión al personal de las instalaciones receptoras

La comunicación acerca de un paciente de traumatología con el personal del hospital que lo recibe implica tres componentes:

- Alerta antes del arribo.
- Informe verbal al arribar.
- Documentación escrita del encuentro en el informe de cuidados del paciente (ICP)

Este informe debe ser sucinto y preciso, y servir para informar al personal receptor:

- ❖ El estado actual del paciente.
- ❖ La cinética de la lesión.
- ❖ Los datos de evaluación.
- ❖ Las intervenciones realizadas.
- ❖ La respuesta del paciente a tales intervenciones.

**Figura 28**  
*Reporte de atención médica*

**REPORTE DE ATENCIÓN MÉDICA PREHOSPITALARIA DE EMERGENCIA**

Servicios Especializados de Asistencia y Apoyo, S.A. de C.V.  
 Plots 4 y 5, Zona Industrial, C.P. 53400 Cárdenas de México  
 Teléfono: 011 52 55 5 488 00 00 • Correo electrónico: info@seaa.com

Fecha: [ ]/[ ]/[ ] Hora: [ ]:[ ]  
 Ambulancia: [ ] Base: [ ]

**TIPULACIÓN:**  
 Operador: [ ]  
 TUM: [ ]  
 Ubicación del servicio: [ ]

**LUGAR EN QUE OCURRIÓ EL SERVICIO:**  
 Transporte Público  Via Pública  Trabajo  Escuela  
 Recreo  Hogar  Otro (especificar): [ ]

**DATOS DEL PACIENTE:**  
 Nombre: [ ]  
 Domicilio: [ ]  
 Teléfono: [ ]  
 Sexo: [ ] Edad: [ ] Derechización: [ ]  
 IMSS  ISSSTE  SSA  PEMEX  ESENYM  ISSFAM  
 Asistencia: Nombre: [ ] Expediente: [ ]

**ANTECEDENTES PATOLÓGICOS:**  
 Respiratorio  Cardiovascular  Neurológico   
 Oncológico  Alergias  Otro: [ ]  
 Especifique: [ ]

**PADECIMIENTO ACTUAL DEL PACIENTE:**  
 Respiratorio  Cardiovascular  Neurológico   
 Digestivo  Metabólico  Renal   
 Urogenital  Gineco-Obstétrica  Estructural   
 Psiquiátrico  Intoxicación   
 Especifique: [ ]

**TRAUMATISMOS**  
**TIPO DE ACCIDENTE / INCIDENTE:**  
 Agresión Sexual  Voladura  Choque  Arma Foca   
 Electrocutado  Golpeado  Quemado  Infr   
 Atropellado  Explosión  Caída  Intoxicado   
 Mordedura  Quemado  Químico  Pruebas   
 Especifique: [ ]

Los datos aquí vertidos son verídicos  
 Firma del paciente: [ ]

**REGIÓN CORPORAL AFECTADA POR EL TRAUMATISMO**

REGIÓN	CONT	HER	FRAC	ESG	LUX	QUEM
Cabeza						
Cara						
Cuello						
Columna Cervical						
Columna Torácica	<input type="checkbox"/>					
Brazos	<input type="checkbox"/>					
Antebrazos	<input type="checkbox"/>					
Manos/Dedos	<input type="checkbox"/>					
Tórax	<input type="checkbox"/>					
Abdomen	<input type="checkbox"/>					
Pelvis	<input type="checkbox"/>					
Extremidades	<input type="checkbox"/>					
Manos	<input type="checkbox"/>					
Piernas	<input type="checkbox"/>					
Pies/Dedos	<input type="checkbox"/>					

Especifique: [ ]

**SIGNOS VITALES:**

HORA	FC	T/A	P/V	SpO <sub>2</sub>	GLUCOSA	ATO	GLUCOSIO

ENG:  Regular  Irregular  Farciano  Onda P   
 Ritmo:  Sinusoidal  Sinusoidal IR  Completo QRS  
 Onda Q:  Sinusoidal ST Normal  Superficial  Infartada  
 Onda T:  Normal  Anormal  Invertida  Sinusoidal  
 Respuesta D: [ ]

**MANEJO PREHOSPITALARIO O DURANTE EL TRASLADO:**  
 CÁMULA OXIGENADA  TUBO ET  COXENJO  AMBU  VENTILADOR  
 CONTROL DE HEMORRAGIAS  CURACIÓN / VENDAJE  FIBRILA  
 INMOVILIZACIÓN CORPORAL TOTAL  MONITOREO ENG  MONITOREO SV  
 RCP  DESMAYACIÓN  CARDIOVERSIÓN  MANEJOS  NADA

**SOLUCIONES INTRAVENOSAS:**

Nombre	Volumen	Velocidad Inf	Hora

**FÁRMACOS:**  
 Autoriza De: [ ]  
 Nombre: [ ] Dosis: [ ] Via: [ ] Hora: [ ]

Observaciones: [ ]

Prioridad de atención del paciente: [ ]  
 Traslado a Hospital:  Particular  Sector salud  Militar  
 Traslado a Domicilio:  Nombre Hospital: [ ]

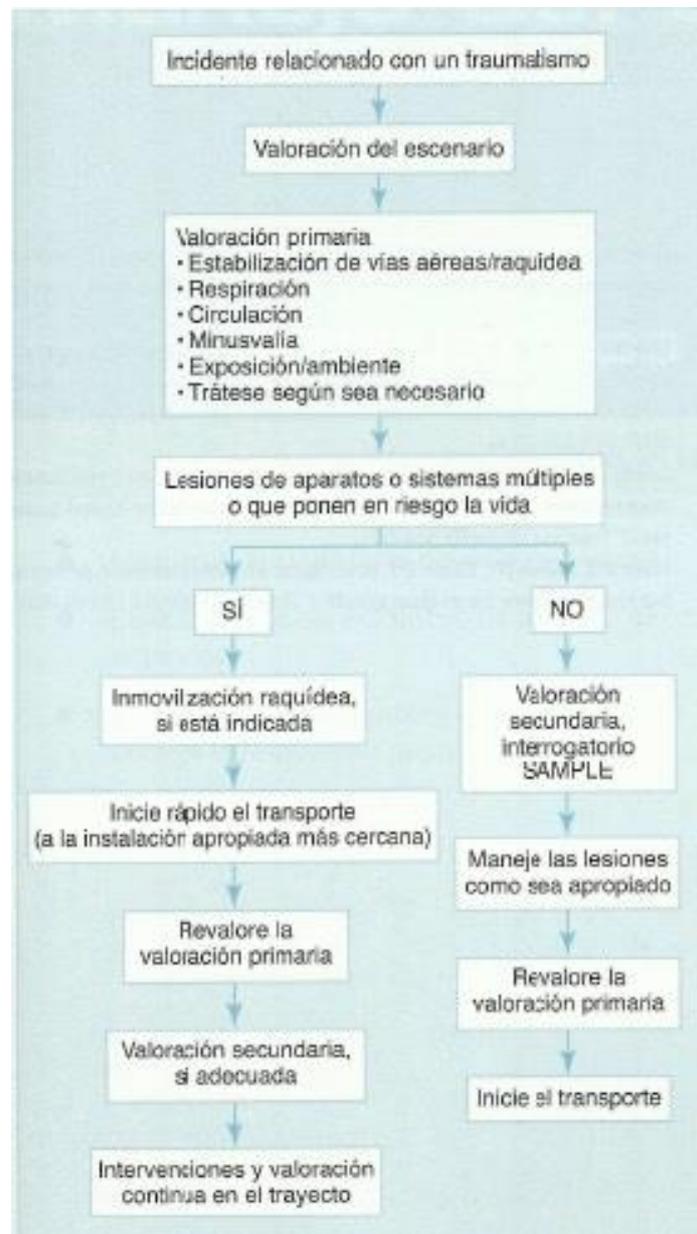
De conformidad:  
 Recibir al paciente: D: [ ]

Fuente: (AAOS, 2014, pág. 329)

## Sobre todo, ningún daño adicional

El principio médico que señala “sobre todo, ningún daño adicional” se atribuye al antiguo médico griego Hipócrates. Aplicado a la atención prehospitalaria del paciente de traumatología.

**Figura 29**  
*Sobre todo, ningún daño adicional*



Fuente: PHTLS, octava edición, página 485.

## Referencias

Espín J., Mérida J.A. y Sánchez-Montesinos I. Lecciones de Anatomía Humana. Librería Fleming. Granada (2008)

- Rohen J.W., Yokochi C., y Lütjen-Drecoll E. Atlas de Anatomía Humana. Estudio Fotográfico del Cuerpo Humano. 5ª edición. Elsevier España S.A. Madrid (2003)
- LATARJET, RUIZ LIARD, PRÓ. ANATOMÍA HUMANA con CD-ROM. Editorial Médica Panamericana. Ed. 6ª(2012)
- Weis Sharon - Gold Blum, Tumores De Partes Blandas, Editorial Elsevier, 5º Edicion (2012) Recuperado el 5 de Mayo del 2018, de: [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/sistema\\_cardiovascular.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/sistema_cardiovascular.pdf)
- Rodríguez, J. M. (2016). Guías Médicas de la Asociación española del dolor. Valoración y Manejo del Dolor. España: Arán.
- Revista, EMS World. (2017 junio). El Manejo del Dolor en la Práctica Prehospitalaria. AAOS. Cuidados de Urgencias y el transporte de enfermos y heridos. FAAOS.
- Casado Flores, I., & Ervigio, C. T. (2017). Procedimientos asistenciales; Tecnicas: Control de Hemorragias. Manual de procedimientos SAMUR - Protección civil , 3.
- S. Snell, R. Neuroanatomía Clínica. Washington DC: Panamericana.
- Faller, A. Estructura y Función del cuerpo humano. España: Paidotribo.
- N. Lankester, P. Manual de cuidados intensivos. Pennsylvania: Panamericana.
- Navío Serrano, A. (2014). Actualización del manejo del paciente en shock III Edición. España: bubok.
- PHTLS Soporte Vital del trauma Prehospitalario.
- PHTLS soporte vital avanzado 8va edición.
- Arias, J., Ángeles Aller, M., & Arias, J. Fisiopatología Quirúrgica. Tebar.
- Pérez Aguilera, M., & Martos, A. (2014). Apoyo al soporte vital avanzado. Madrid: cep.
- Contreras, M. Manual de normas y procedimientos en trauma. Universidad de Antioquia.
- (2013). Seguridad Peatonal. [www.who.int](http://www.who.int): Organización Mundial de la Salud. <http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/128043/97892435053>

Traumatic Brain Injury: Definition, Epidemiology, Pathophysiology American College of Surgeons. (2016). PHTLS Soporte Vital de Trauma Prehospitalario. Estados Unidos de América: Intersistemas,S.A.de C.V.

F. Liañoa, J L. Teruel. (Marzo 2015). Tratamiento de la Necrosis tubular Aguda. Revista Clínica Española, V.201, Núm.3.

American College of Surgeons. (2016). PHTLS Soporte Vital de Trauma Prehospitalario. Estados Unidos de América: Intersistemas,S.A.de C.V.

Colman RW, Clowes AW, George JN et al. Overview of hemostasis. In Hemostasis and Thrombosis: Basic Principles and Clinical Practice. 5th edn. Colman RW, Clowes AW, George JN et al. (editors). Philadelphia: Lippincott, Williams & Wilkins 2006. p. 1-16.

Lovesio, C. (Junio 2014). El Hígado en el paciente séptico. Mayo,2018, de Intramed Medicina General Sitio web: <http://www.intramed.net/contenidover.asp?contenidoID=71043>

American College of Surgeons. (2016). PHTLS Soporte Vital de Trauma Prehospitalario. Estados Unidos de América: Intersistemas,S.A.de C.V.

Magaña Sánchez, Ignacio J, Torres Salazar, Jesús Javier, García-Núñez, Luis Manuel, & Núñez-Cantú, Olliver. (2016). Conceptos básicos de balística para el Cirujano General y su aplicación en la evaluación del trauma abdominal. Cirujano general, 33(1), 48-53. Recuperado en 28 de mayo de 2018, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1405-00992011000100009&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-00992011000100009&lng=es&tlng=es).

Pradere Pensado, Juan Carlos, García Gómez, Alberto, Padrón Valdés, Froilán, & Coca Machado, Juan Luis. (2016). Paciente con lesiones por balística terminal. Revista Cubana de Cirugía, 55(1) Recuperado en 28 de mayo de 2018, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-74932016000100008&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74932016000100008&lng=es&tlng=es).

Perez, I. J. (2017). Anatomía y fisiología del corazón. Obtenido de Faeditorial Infarto Miocardio: <https://www.faeditorial.es/capitulos/infarto-miocardio.pdf>

ESPINOZA-AGUIRRE, P. V.-S.-C. (2017). Diseño de máquina universal de pruebas mecánicas destructivas para el control de. Prototipos Tecnológicos, 6.

- Maria Jose Gonzales, A. i. (2017). Accidentes de tránsito asociados al manejo inadecuado y su incidencia como. Esteli, Nicaragua.
- Mendez, D. H., Cobo, J. C., & Navio., A. M. (2017). Actualización en Shock: Atención del paciente en shock en urgencias. España: Bubok Publishing S.L.
- Barranco Ruiz F., Blasco Morillo J. Principios de Urgencias, Emergencia y Cuidados Críticos. Editorial Alhulia. Sociedad Andaluza de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias. 2015
- Comité de Apoyo Vital Prehospitalario en Trauma de la NAEMT y Colegio Americano de Cirujanos. Apoyo Vital Prehospitalario en Trauma. Editor: NAEMT. 2013
- MINISTERIO DE LA PROTECCIÓN SOCIAL DE COLOMBIA. Seminario Taller Planes Hospitalarios para Emergencias. Versión 2.1. CES, 2009
- Haut ER, kalish BT, Efron DT, et al. Spine immobilization in penetrating trauma: more harm than good? J Trauma. 2015
- Sociedad Colombiana. «Cinemática del trauma». Archivado desde el original el 10 de enero de 2014. Consultado el 10 de Enero de 2014
- American College of Surgeons. Comité of Trauma. (2015). PHTLS-Soporte Vital de Trauma Prehospitalario 8va edición. E.E.U.U: Jones & Bartlett
- Comité de Trauma del Colegio Americano de Cirujanos. (2016). Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Médicos. E.E.U.U: Distribuna Editorial.
- Reséndiz. Gaitán, G. González, J. Porras. Zepeda, E. (2015). "Monitoreo anestésico básico". Revista Mexicana de Anestesiología. Recuperado: <http://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2013/cmas131r.pdf>
- Codinardo, Carlos, Cánova, Jorge Osvaldo, Montiel, Guillermo, Uribe Echevarría, María Elisa, Lisanti, Raúl, Larrateguy, Luis, Larrateguy, Santiago, Ciruzzi, Julián, & Torres, Rubén. (2016). Recomendaciones sobre el uso de oxigenoterapia en situaciones especiales. Revista americana de medicina respiratoria, 16(2), 150-162. Recuperado el 28 de mayo de 2018, de [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1852-236X2016000200006&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-236X2016000200006&lng=es&tlng=es)
- Casado Flores I, Ervigio CT. Procedimientos asistenciales; Técnicas: Control de Hemorragias. Manual de procedimientos SAMUR - Protección civil. 2017 noviembre; 3
- NAEMT (8va). (2016). PHTLS: Prehospital Trauma Life Support. Intersistemas.

MSP. (2015). Microplanificación transporte secundario. Ecuador. Recuperado de [https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/Ayuda%20memoria%20-%20Transporte%20secundario%20\(OE\)%20\(1\)\(1\).pdf](https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/Ayuda%20memoria%20-%20Transporte%20secundario%20(OE)%20(1)(1).pdf)

Ministerio de Salud y Protección Social. (2da). (2012). Guías Básicas de Atención Médica Prehospitalaria. Colombia. Coporación canal universitario de Antioquia. Recuperado de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/Guias%20Medicas%20de%20Atencion%20Prehospitalaria.pdf>

Ferrada, R. (2000). Manejo de Líquidos en el Paciente Traumatizado. En Colombia. Recuperado de <https://encolombia.com/medicina/revistas-medicas/cirugia/vc-134/cirugia13498revision-manejo/>

Guía Prehospitalaria. (2015). Mnemotecnia SAMPLE. Recuperado de <http://www.guiaprehospitalaria.com/2015/08/mnemotecnia-sample.html>

Pikabea, J. (2017). Teleemergencias 2017-2018. Blogspot. Recuperado de <https://josutele.blogspot.com/p/la-valoracion-secundaria.html>

Rodríguez, J. M. (2016). Guías Médicas de la Asociación española del dolor. Valoración y Manejo del Dolor. España: Arán.

Revista, EMS World. (2017 junio). El Manejo del Dolor en la Práctica Prehospitalaria. AAOS. Cuidados de Urgencias y el transporte de enfermos y heridos. FAAOS.

# Capítulo 16

---

## Manejo del desastre

Cevallos Teneda, Andrea Carolina  
Bombón García, Víctor Leonel  
Paredes Punina, Marianela Fernanda



## Capítulo 16

### Manejo del desastre

**Figura 1**  
*Manejo del Desastre*



(Gobierno de Río Negro, 2014)

Los riesgos derivados de la tecnología, industrialización de los países en vías de desarrollo, traslado de sustancias tóxicas y peligrosas, conflictos a nivel mundial, también la incesante amenaza del terrorismo, han aumentado el interés de la necesidad de generar estrategias que nos reduzcan las consecuencias que estos desastres traen consigo y también que nos minimicen los efectos económicos y sociales que en algunos casos cesan o disminuyen en gran grado el desarrollo de la zona afectada. (Ministerio de Educación de España, 2010).

La respuesta a un desastre y la recuperación posterior requieren tiempo y procesos que abarcan a múltiples agencias (salud pública, física, sociológicos e infraestructura).

Un desastre se define como la alteración grave del funcionamiento de una comunidad que causa pérdidas cuantiosas en vidas humanas, materiales, económicas o ambientales.

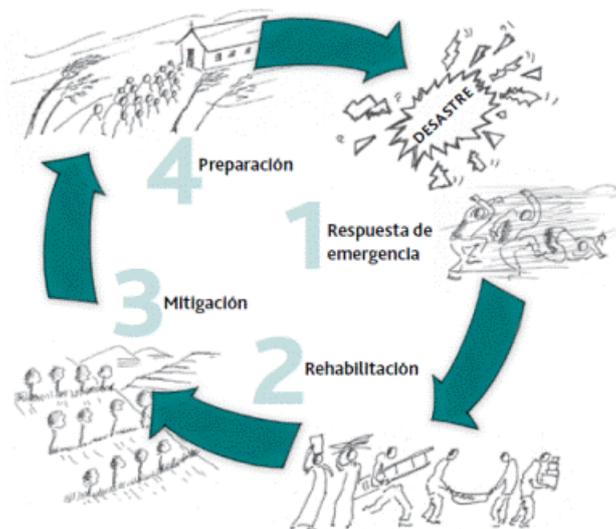
Es importante comprender dos definiciones:

- Un desastre es independiente de un número específico de víctimas.
- El impacto del desastre rebasa los recursos de respuesta médica disponible.

El principio clave de la atención médica de un desastre es hacer el máximo bien al mayor número de pacientes con los recursos disponibles.

## El ciclo del desastre

**Figura 2**  
*Ciclo del Desastre*



(Hansford, 2018)

Ampliar el ciclo de desastres implica la inclusión de actividades de prevención, mitigación no solo en la fase de pre-desastre, sino en toda el transcurso o fases del desastre, esto nos permite una adecuada capacidad de prevención y toma de decisiones y así poder tener una mejora en la gestión de reducción de riesgo. (Kiesel, 2011).

Se definió una estructura teórica mediante la cual se pueden fragmentar y analizar la secuencia sucesiva de un desastre, el proceso de respuesta se ha identificado en 5 pasos:

- **Periodo de quietud:** tiempo transcurrido entre los desastres, se evalúa y mitiga el riesgo.
- **Fase precautoria:** Suceso específico como inevitable, que puede reflejar un trastorno climático (derrumbe, etc.) o un despliegue activo de una situación hostil y potencialmente peligrosa, no todos los incidentes tienen fase precautoria.
- **Impacto:** Poco que se pueda hacer para modificar el impacto o su resultado.
- **Rescate, Urgencia o Alivio:** posterior al impacto y durante el cual ocurre la respuesta y la atención apropiada que puede salvar vidas.
- **Recuperación o Reconstrucción:** se utilizan recursos de la comunidad para recuperarse, salir del desastre y reconstruir.

### Manejo integral de la urgencia.

**Figura 3**

*Manejo de la Urgencia*



(Defensa Civil Maimon, 2009)

El ciclo temporal de los desastres puede usarse para crear pasos relativos al control exhaustivo de la urgencia, que define las etapas específicas necesarias para tratar un incidente, consta de 4 componentes:

- **Mitigación:** presenta durante la fase de quietud, se identifica y valoran los potenciales o las posibles causas de IVM y se adoptan pasos para prevenir dichos riesgos.

Mitigación es un término que se usa para abarcar todas las actividades que se realizan con anticipación al acontecimiento, es decir, el desastre aquí se diseñan estrategias y medidas específicas sobre la base de la evaluación de las decisiones políticas y los riesgos del desastre, también entran los recursos asignados por las autoridades internas y donadores externos, en fin la mitigación nos hace referencia a que es un proceso de planificación y implementación de medidas para reducir los desastres. (Gordillo, 206)

- **Preparación:** identificar con antelación a un incidente, las provisiones, el quipo y el personal que se necesitaran para abordarlo.
- **Respuesta:** activación y despliegue de diversos recursos identificados en la fase de preparación.
- **Recuperación:** acciones necesarias para devolver a la comunidad su estado previo al incidente.

## Preparación Personal.

**Figura 4**  
*Preparación Personal*



(Pideme, 2015)

Cada proveedor de APH debe de estar listo para enfrentar los múltiples aspectos que pueden presentarse, también deben tener una comprensión completa previa de los innumerables riesgos potenciales que talvez acompañen a la respuesta ante un desastre y tomar las medidas necesarias para protegerse dichos peligros.

## Manejo de incidentes con víctimas múltiples

**Figura 5**

*Manejo de IMV*



(Crespo, 2013)

La presencia súbita y simultánea de un gran número de víctimas en incidentes en un lugar determinado es otro factor que tratar, el terrorismo y problema ambientales generan la necesidad de una nueva estrategia asistencial que se basa en: organización, socorro y logística o evacuación, aun así cuando se tiene presencia de (IMV) se ha deducido que los servicios médicos solo llegan a atender un 30% de los accidentados, el resto son evacuados. (Álvarez, 2008).

La gravedad y diversidad de lesiones y enfermedades en un IMV, además del número de heridos, serán los factores principales para determinar si se requieren recursos y asistencia externos por una comunidad afectada.

Los desastres complejos actuales (terrorismo, ADM) pueden dar lugar a un ambiente de austeridad, en la que los recursos son limitados, como resultado de estas limitaciones se imponen restricciones a las disponibilidad y adecuación de la atención inmediata para la población necesitada.

Las actividades medicas de urgencias relacionada con un IVM incluyen:

1. Búsqueda y rescate
2. Triage y es estabilización inicial

3. Seguimiento de pacientes
4. Tratamiento médico definitivo
5. Evacuación

Las precauciones de salud pública relacionadas con un IVM incluyen: agua, alimentos, albergue, saneamiento ambiental, seguridad, transporte, comunicación, enfermedades endémicas y epidémicas.

### **El sistema nacional de atención de desastres.**

#### **Ilustración 6** *NIMS*



(Marco Paz, 2017)

El Sistema Nacional de atención de Incidentes ofrece un conjunto de conceptos de preparación y principios para todos los riesgos y sucesos, también provee procedimientos de administración de recursos estandarizados, en el NIMS se usa el sistema de mando ante incidentes para supervisar la respuesta directa a uno.

## Sistema de comando de incidentes

Figura 7  
SCI



(Incideci, 2015)

Cuando se produce una emergencia de grandes proporciones, diversos organismos se involucran en el manejo y resolución de esta que arriban al sector en cuestión, para prestar ayuda y mitigar la situación.

Al encontrarse tantas personas en el mismo escenario, el orden y la optimización de recursos cobran gran importancia, por lo que el Sistema de Comando de Incidentes (SCI) se vuelve vital, ya que con este sistema de gestión se logra el control y coordinación de las diversas instituciones que participan y de esa manera trabajen conjuntamente durante las operaciones de respuesta.

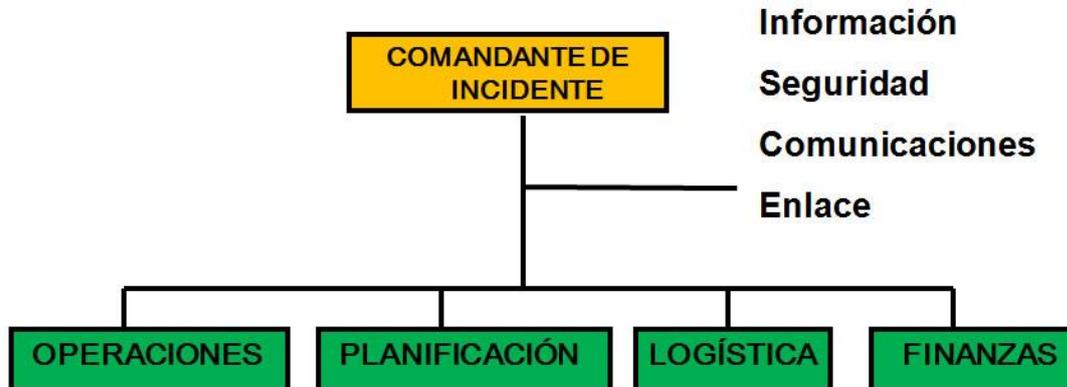
El SCI, consiste en procedimientos de control de personal, instalaciones, equipamiento y comunicaciones que utiliza terminología común y procedimientos en un sólo mando y un sólo lenguaje comunicacional, que ayudarán a ordenar la situación para que todas las instituciones ya que cada institución va a realizar funciones diferentes.

Para que el SCI funcione se debe organizar y coordinar para un correcto funcionamiento posee distintos componentes que son:

- ✓ **Comando:** Es ocupado por la persona más capacitada ya que tiene la responsabilidad de la evaluación, estrategia y manejo global del incidente; la instrucción, coordinación y manejo de personal y operaciones en el lugar donde se produjo la emergencia y la implementación del plan de acción de incidentes.
- ✓ **Operaciones:** es el responsable del manejo directo de las actividades tácticas del incidente y determinará la necesidad de solicitar recursos adicionales.
- ✓ **Planificación:** es el responsable de la recopilación, evaluación, difusión y utilización de toda la información acerca del desarrollo del incidente.
- ✓ **Logística:** es el encargado de proporcionar instalaciones, servicios y materiales de apoyo para el incidente, facilitando personal y equipos de comunicación, personal y equipos médicos, servicio de suministros y seguridad e instalaciones sanitarias.
- ✓ **Finanzas:** será responsable de todos los aspectos financieros y de análisis de costos del incidente. (FDC Bomberos, 2016).

### Características del comando de incidentes

**Figura 8**  
*Características SCI*



(Seguridad y Salud en el Trabajo , 2018)

### *Autoridad jurisdiccional*

Se la realiza cuando participan varias jurisdicciones para lo cual es mejor emplear un director encargado.

Este abordaje lleva a los representantes de diferentes entidades conjuntamente y así coordinar las acciones completamente. También es conveniente elegir un

director de incidentes ya que va hacer el responsable de desarrollar los objetivos estratégicos sobre los cuales se basaran los planes de acción ante el incidente.

### ***Sistema de todo riesgo y todo peligro.***

El sistema de comando del incidente se ha convertido en un sistema de riesgo y peligros para administrar de manera adecuada las operaciones y recursos necesarios en los incidentes o cualquier otro tipo de situación de urgencias.

### ***Aplicabilidad cotidiana***

El sistema de comando de incidentes debe aplicarse para operaciones cotidianas. Debe establecerse un mando para cada incidente ya que la familiaridad del uso regular de procedimientos y terminología resultaran los adecuados ya que serán como un entrenamiento para la aplicabilidad en los incidentes de mayor escala.

## **Unidad de comando**

### ***Figura 9***

#### ***Unidad de Comando***



(Disasters, 2016)

La cadena de mando se refiere a la línea jerárquica de autoridad establecida en la estructura organizacional del incidente. La Unidad de mando significa que cada individuo responde e informa a una sola persona designada. Estos principios aclaran las relaciones de reporte y eliminan la confusión creada por órdenes múltiples y en conflicto. Los encargados del manejo de incidente a todos los niveles deben poder controlar las acciones de todo el personal bajo su supervisión.

Permite el manejo efectivo y eficiente de incidentes que está integrando de instalaciones, equipo, personal, procedimientos y comunicaciones que operan dentro de una estructura organizacional común, diseñada para habilitar el manejo efectivo y eficiente de los incidentes. Se usa para organizar las operaciones a nivel de campo de emergencias, desde incidentes pequeños hasta complejos

Normalmente es estructurado para facilitar las actividades en cinco áreas funcionales principales: mando, planificación, operaciones, logística y administración/ finanzas. (USAID From the American People, 2012).

### ***Organización modular***

La estructura organizativa se la desarrolla de una forma descendente que se basa en el tamaño y en la complejidad del incidente. A medida que la complejidad del incidente aumenta, la organización se debe expandir en la medida en que se delegan responsabilidades funcionales. La estructura organizativa del SCI es flexible. Cuando sea necesario, se pueden establecer y subdividir los elementos funcionales por separado para mejorar la administración organizativa interna y la coordinación externa. En la medida en que la estructura organizativa del SCI se expande, el número de puestos de administración también se expandirá para resolver de manera el incidente.

La organización modular permite que la estructura pueda expandirse o contraerse con facilidad de acuerdo al incidente. Está basada en el tipo, magnitud y complejidad del incidente, para así cumplir con las funciones y requerimientos necesarios hay q tomar en cuenta que al expandirse también va aumentar los cargos administrativos. (USAID From the American People, 2012).

### ***Terminología común***

El SCI promueve el uso de una terminología común para permitir la comunicación consistente y clara entre los que manejan el incidente. La mayoría de los recursos del incidente (personal, instalaciones, equipo y actividades) tienen un nombre o título asignado (y específico en sus responsabilidades) Estandariza el tipo de lenguaje técnico y jurisdiccional que se utiliza en el incidente, se evita las siglas o abreviaciones. También nos indica que una palabra tiene una sola y única definición

y no se usan palabras que tengan dos definiciones para la atención del incidente de urgencias. (Urdaz, 2016)

### *Comunicaciones integradas*

**Figura 10**

### *Comunicaciones Integradas*



(Prato, 2013)

Las comunicaciones integradas nos aseguran que el incidente en todo momento debe tener supervisores como con subordinados. Las comunicaciones son facilitadas a través del desarrollo de planes comunes entre organizaciones y/o jurisdicciones por lo cual el SCI debe respalda de manera eficiente la comunicación para cada nivel de comando, de manera que debe existir la posibilidad de enviar un mensaje al nivel más bajo como a nivel más alto que es el del director.

### *Plan de acciones consolidadas en un incidente*

**Figura 11**

### *Plan de Acciones Consolidadas*



(Instituto de Comunicación Social, 2014)

El plan de acción es planeamiento coordinado y centralizado que persiga los mismos fines y metas. El director es quien desarrolla un plan coherente y conciso que comunica de manera eficiente los objetivos, estrategias, tácticas para realizar adecuadamente la atención del incidente.

### *Instalaciones designadas para el incidente*

**Figura 12**

*Instalaciones del SCI*



(Candamil, 2016)

Las instalaciones designadas para los incidentes son localidades designadas en donde se va a realizar funciones específicas. El director del incidente es el que identifica que instalaciones se establecerán para manejar la emergencia y a la vez también selecciona su ubicación.

Las instalaciones en un SCI incluyen: el puesto para el director del incidente, bases, campamentos, áreas de almacenamiento y lugares para puntos de distribución que serán las zonas donde se realice las funciones particulares.

### *Administración de recursos*

La administración de los recursos implica el uso del sistema estándar de asignación y seguimiento de los fondos involucrados.

Los recursos se despachan únicamente por una requisición previamente notificada y autorizada por la autoridad correspondiente. Si este control no existe hay posibilidades de que se saturan ciertas áreas de las operaciones del incidente con recursos y otras no puedan obtener sus requisiciones.

### Organización del sistema de comando de incidentes.

Figura 13  
*Organización de SCI*



Es la combinación de instalaciones, equipamiento, personal, protocolos, procedimientos y comunicaciones, operando en una estructura organizacional común, con la responsabilidad de administrar los recursos asignados para lograr, efectivamente los objetivos pertinentes a un evento, incidente u operativo.

## Comando

Figura 14  
*Comando*



(Carreño, 2018)

El primer componente es el director que es la posición que se debe tener en todo incidente, ya que es el cuándo arriba la primera unidad móvil al escenario y se mantiene hasta que la última lo abandona. También es el responsable de:

- Determinar la estrategia
- Ajuste del plan de acción
- Control de recursos
- Coordinación de las actividades. (Salazar, 2013)

### *Personal de comando*

Son los que realizan las funciones con informe directo al director y que no pueden ser delegadas a otras funciones importantes de la organización.

- **Oficial de seguridad:** Se encarga de verificar que los temas de seguridad se manejen de forma eficaz en el escenario.
- **Oficial de información pública:** se encarga de buscar y emitir a los medios de comunicación la información apropiada.

### *Funciones del personal general.*

El director del incidente es el que posee la responsabilidad de organizar el mando, por lo cual en un incidente grande puede nombrar a supervisores de:

- Operaciones
- Logística
- Planeación
- Finanzas

El director es el encargado de escoger el personal de estas cuatro estaciones para tener una determinada función.

## Operaciones

**Figura 15**  
*Operaciones*



(Ejércitomil, 2010)

Esta sección se encarga del control de las acciones con relación al incidente, se encarga del rescate, tratamiento de cualquier lesionado para aliviar cualquier situación de urgencia.

En los incidentes pequeños, un director revisa las funciones de la operación, en incidentes complejos se asigna un jefe de operaciones para que revise las funciones de la operación, para que el director se centre en la estrategia y táctica para realizar el trabajo.

Las operaciones se manejan de acuerdo a un IAP (acción ante el incidente) que delimita los objetivos estratégicos y como se realizan las operaciones de urgencia.

## Planeación

**Figura 16**  
*Planeación*



(USAID, 2012)

Esta sección se encarga de la recolección, evaluación y uso de la información importante del caso o incidente. Esta sección usa planos de la construcción estructural de los edificios, mapas, fotografías hechas desde el cielo, esquemas, referencias y tableros de estado. En esta sección se planea lo que se necesita hacer, quien lo va hacer y los recursos necesarios a utilizar.

El jefe de la sección de planeación informará al director. Las personas asignadas a la planeación revisarán la información y darán recomendaciones en las estrategias y tácticas, esta sección lleva un registro de los recursos y da informes al director de la situación.

## Logística

### Figura 17

#### *Logística*



(OBS, 2018)

Esta sección se encarga de, mantener las dotaciones para las personas que están en el incidente, al igual que las anteriores secciones se asignara un jefe de logística que se encargará que los vehículos estén con combustible, que haya alimentos para las personas del servicio de urgencias y obtener equipos especializados.

## Finanzas/Administración

Esta sección se encarga de las cuentas, de la contabilidad y las finanzas del incidente, así como cualquier aspecto legal que pueda suceder, esta sección generalmente no cuenta con un jefe ya que las cuentas y la contabilidad se las hace después del incidente sin embargo se necesita una sección de finanzas a gran escala o a largo plazo para la parte fiscal en caso de necesitar recursos externos. Esta sección también se utilizaría en caso de un desastre natural o un incidente con materiales peligrosos donde exista una acción legal en contra del fabricante o la compañía de seguros que envía el producto químico.

## Respuesta médica a los desastres

### Figura 18

#### *Respuesta Médica a los Desastres*



(Disasters, 2010)

La respuesta a un IVM (incidente con víctimas múltiples) depende del comienzo de una serie de acciones, que mezcladas o relacionadas contribuyen a disminuir al mínimo la morbilidad y mortalidad de las víctimas.

### Respuesta inicial

La parte inicial es la notificación y activación del sistema de emergencias médicas, que se hace o que realizan las personas que han presenciado o han llegado luego al suceso. Los primeros en llegar a la escena son los que se encargan de evaluar la escena mas no empezar atender los pacientes más lesionados, los primeros pasos son evaluar la escena, los peligros potenciales, la cantidad de muertos, lo que requerirán en el escenario, ver si necesitará equipo especializado. Una vez culminada esta evaluación darán aviso al centro de despacho, luego se realizará el levantamiento de personas fallecidas, se determinará el número de personas que entraran ayudar, las ambulancias, las provisiones de tal forma que haya un movimiento rápido de entrada y salida del suceso. Luego se dará a conocer o se activará los centros especializados u hospitales para el ingreso de varios pacientes, como es el caso de una alerta de desastres en los hospitales.

## Búsqueda y rescate

**Figura 19**

*Búsqueda y Rescate*



(CONRED, 2018)

En este momento ya se puede empezar atender los pacientes en el escenario, en muchos países hay realizado equipos especializados de búsqueda, estos equipos tienen un entrenamiento especial para espacios confinados, estos equipos incluyen los siguientes:

- Grupo de especialistas de medicina.
- Técnicos especialistas.
- Perros entrenados y sus manejadores.

## Triage

Según el estado de los pacientes son llevados a un sitio de clasificación dependiendo su gravedad, esto fue expuesto por Dominique Larrey, esto sirve para priorizar a las víctimas y su transporte al hospital, es una de las misiones más importantes en el espacio prehospitalario y las personas que lo hacen deben ser entrenadas para no tener fallas en el transcurso del proceso.

Existen tipos de triage como es el triage START que consiste en evaluar el estado respiratorio, estado de perfusión y el estado mental.

Otro tipo de triage es el SALT que consiste en trasladar al paciente por su estado de movimiento, intervenciones que salven su vida y el transporte. Todas las clases de triage utilizan un método de colores en los cuales clasifican a los pacientes de pronto llevado al hospital que es rojo, que puede esperar unos minutos más que es amarillo que puede valerse por si solo que es verde y un paciente negro que es el paciente fallecido que será retirado al final.

Dentro de esto existen situaciones las cuales se las debe tomar en cuenta en el momento del desastre que son:

- Proximidad al sitio del desastre
- Seguridad respecto de riesgos
- Protección del clima siempre que sea posible.
- Fácil visibilidad de las víctimas.
- Vías de entrada y salida convenientes
- Distancias seguras de las ambulancias

Todo esto se e limitado en ciertos espacios donde no se podría evaluar y hacer un triage como son en el caso de:

- Riesgo, como en un mal clima
- Oscuridad potencial sin capacidad de recursos de iluminación,
- Riesgo continuo de lesión
- Nula disponibilidad de recursos.

Los objetivos del triage, son:

- Asegurar una valoración rápida y ordenada de todos los pacientes que llegan a los servicios de urgencias, identificando a aquellos que requieren atención inmediata.
- Seleccionar y clasificar los pacientes para su atención según su prioridad clínica y los recursos disponibles en la institución.

- Disminuir el riesgo de muerte, complicaciones o discapacidad de los pacientes que acuden a los servicios de urgencia.
- Brindar una comunicación inicial con información completa que lleve al paciente y a su familia a entender en qué consiste su clasificación de triage. (Coomeva, 2015)

## Tratamiento

**Figura 19**  
*Tratamiento*



(Admin, 2017)

El número de pacientes será elevado por lo cual el tratamiento en la escena se limita a la permeabilidad de la vía aérea, corrección de neumotórax a tensión, hemorragias externas, administración de antídotos químicos, solo en los casos donde exista recursos se colocará vías intravenosas y férulas en caso de fracturas. (Coomeva, 2015)

## Transportación

**Figura 19**

*Transportación*



(Mojica, 2015)

Esta es la parte más importante ya que la ayuda inmediata para algunos pacientes es lo primordial pero esto a lo largo de los años se ha ido afectando ya que hay pacientes que caminan y llegan al hospital así saturando el hospital y el servicio de ambulancias o transporte activo de pacientes no tendrá acogida arriesgando el transporte de los pacientes a un centro hospitalario más lejos o largo, por lo cual el servicio debe preparar y avisar a los centros médicos cuales y cuantos son las personas que van a ser llevadas al centro médico, en otros casos se realizara una atención medica en ciertos sitios no en un hospital, al igual que las ambulancias ahora se utilizan también otros vehículos como son buses o automóviles para un mejor traslado a los centros médicos.

El transporte sanitario aéreo constituye un complemento importante del transporte terrestre, conformando ambos uno de los eslabones fundamentales en la actuación médica pre hospitalaria, enmarcada dentro de los Sistemas Integrales de Emergencias. El empleo del medio aéreo es prácticamente imprescindible en muchas situaciones de catástrofe, tanto para la localización, rescate y evacuación de pacientes como para la aproximación de material y equipos a la zona afectada. El transporte aéreo sanitario siempre debe ser asistido o medicalizado. En el siguiente enlace puedes leer sus antecedentes históricos, los

tipos de transporte aéreo sanitario, sus aeronaves y los elementos fisiopatológicos fundamentales. (Pérez, 2010)

### **Equipos de asistencia médica**

Cuando se presentan desastres a gran escala en los cuales se necesitan recursos adicionales a los que ya se contaban en el escenario, se ha visto la necesidad de preparar a algunos hospitales perfeccionado equipos de respuesta a dichos eventos logrando así aumentar la respuesta de campo del SMU, proveer atención de calidad e inmediata en el sitio, con esto los proveedores de atención prehospitalaria pueden realizar la tarea de brindar atención medica en puntos de reunión de víctimas para poder facilitar el transporte de los pacientes a los centros de salud. (NAEMT: National Association of Emergency Medical Technicians, 2016).

### **Amenazas Del Terrorismo y Armas De Destrucción Masiva.**

**Figura 20**  
*Terrorismo y ADM*



(Estrella Digital, 2016)

El terrorismo presenta una amenaza grave a muchos de los países y su población debido a que esta se muestra de manera violenta en la cual tienen como prioridad la destrucción del orden, causar terror, inseguridad e intimidar a la población, quienes realizan estos actos por lo general se caracterizan por el desprecio por la propia vida y persiguen objetivos políticos, sociales, religiosos o ideológicos en general.

Se puede estimar que ciertos escenarios presentan una mayor probabilidad de ser atacados cabe recalcar que nadie o ningún estado se encuentra libre de ser blanco de estas amenazas estas pueden llegar a involucrar Armas de Destrucción Masiva. (Rodriguez , Zaccareli, Pérez, OPS, & OMS, 2006).

Los cuatro tipos de Armas de Destrucción Masiva (nucleares, biológicas, químicas y radiológicas), están al alcance de los terroristas siendo posiblemente las armas químicas la amenaza más peligrosa y dado que los terroristas están dispuestos a morir en los ataques, las armas radiológicas suponen ahora un riesgo mucho mayor que en el pasado. La ciencia subyacente a las armas biológicas, es fácilmente accesible, residiendo su dificultad en la dispersión.

Las características y ejemplos más comunes de ADM que emplea el terrorismo:

- Terrorismo nuclear (valija o nuke suitcases -1 a 5 Kt, algunos pertenecientes a la ex URSS podrían encontrarse en el mercado negro).
- Terrorismo radiológico (artefactos de dispersión radiológica, contaminación de fuentes de agua, ataque a una facilidad nuclear).
- Terrorismo químico y biológico (pocos grupos están capacitados para llevar adelante un ataque de estas características, los medios de dispersión normalmente son precarios o bien puede ser el ataque a una planta química). (Cabrera, 2007)

El ataque terrorista pueden llegar a ser uno de los IMV más retadores para los proveedores de atención prehospitalaria, estos deben estar preparados y equipados para realizar su trabajo cuando se presentan este tipo de emergencias ya que deben estar listos y capacitados para realizar una selección de pacientes no solo para determinar el grado de lesión, sino también para evaluar el potencial de contaminación y la necesidad de descontaminación y estabilización iniciales.

## Descontaminación

Figura 20

*Descontaminación*



(SOMEAL, 2018)

Es un proceso que consiste en remover físicamente los contaminantes alterar su naturaleza química para que se vuelvan sustancias inocuas, evitar que el movimiento de los técnicos y de los equipos usados en la atención contaminen más las áreas, prevenir la exposición de las personas involucradas en la atención de la emergencia.

### Área de tratamiento

El área de tratamiento se refiere específicamente cuando se responde a un desastre en la que están involucrados materiales peligrosos y ADM, en la que es primordial que exista una adecuada selección de los puntos de reunión de las víctimas ubicándolas de manera correcta lo que permite facilitar la intervención de los servidores de salud, tomando en cuenta que siempre hay que estar pendientes del área contaminada (275 metros). (Vasconellos, 2016).

## Respuesta psicológica a los desastres

**Figura 21**

*Respuesta Psicológica*



(Medina, 2015)

Cuando ocurre un desastre además de la atención de las heridas entra en acción la Psicología de emergencias y desastres la cual comprende el estudio del comportamiento y la manera en cómo reaccionan los individuos y grupos de personas involucradas en las distintas fases ante una situación de emergencias o desastres, debido que mantener una buena salud mental es tan importante como conservar la buena salud física para todos aquellos que responden a un desastre. (Acevedo, Martinez, & Edtario, 2007).

Mantener una buena salud mental es tan importante como conservar la buena salud física para todos aquellos que responden a urgencias.

### **Características de los desastres que afectan la salud mental**

Todos los desastres no son iguales por lo que su grado de impacto psicológico muestra diferentes características de impacto significativo en la salud mental en las que presentan:

- Poca o ninguna nota precautoria.
- Amenaza grave de la seguridad del personal.
- Efectos potenciales para la salud desconocidos.
- Duración incierta del suceso.
- Error humano o intento malicioso.
- Simbolismo relacionado con objetivo terrorista.

Los proveedores de atención prehospitalaria examinan el impacto psicoemocional que causo el desastre, para así crear con el paciente un ambiente de protección y asistencia, originando ámbito de confianza en la persona o grupo de personas logrando regular las reacciones psicológicas negativas que se presenten en ellas. (Valero, Gil, & Renedo, 2007).

### **Factores que impactan en la respuesta psicológica**

Todo individuo involucrado en un desastre, ya sea como víctima o como equipo de respuesta a la urgencia se ve afectado de alguna manera, en las que se presentan reacciones individuales como colectivas que interactúan entre sí. Conforme las personas y las comunidades se recuperan de estos sucesos extraordinarios existen factores que afectan la respuesta individual a los desastres:

- Proximidad física y psicológica al suceso.
- Exposición a situaciones horripilantes o grotescas.
- Estado de salud disminuido antes o debido al desastre.
- Magnitud de la pérdida.
- Antecedentes de traumas.

Los factores que impactan en la respuesta colectiva a los traumas incluyen:

- Grado de alteración de la comunidad.
- Estabilidad familiar y comunitaria antes del desastre.
- Liderazgo comunitario.
- Sensibilidad cultural de los esfuerzos de recuperación. (NAEMT: National Association of Emergency Medical Technicians, 2016).

## Secuelas psicológicas de los desastres

Cuando se experimenta un desastre, las personas presentan una extensa variedad de reacciones, desde estrés y miedo, hasta depresión y sensación de inseguridad, si personas con problemas de salud mental preexistentes experimentan estos desastres lo más probable es que su estado mental empeore, también se puede presentar que algunas personas que no tenían problemas mentales previos podrían desarrollarlos después de haber experimentado el desastre.

Las formas de cómo lidiar y enfrentar estas eventualidades incluyen conservar una rutina normal, evitar exponerse de manera excesiva a las noticias y utilizar estrategias de relajación para mantener la calma. (Mercola, 2017)

## Intervenciones

Las acciones de intervención pueden ayudar a los individuos a reducir al mínimo los efectos psicológicos de un suceso y regresar a su actividad normal, dentro de estas acciones tenemos:

- Proporcionar apoyo: las personas no deben estar solas cuando soportan cargas muy pesadas.
- Reducir la mortalidad: salvar vidas y prevenir el daño físico lo que implica tomar medidas para reducir al mínimo las posibilidades de autoagresión o agresión a otros.
- Los individuos deben regresar a sus actividades normales tan pronto como sea posible
- Enlazar con fuentes de asistencia: proporcionar los vínculos apropiados remisión a terapia individual, asistencia legal, auxilio de agencias de servicio social.

## Estrés de quien responde a una urgencia

Se utilizan varias estrategias de intervención en un esfuerzo por ayudar a prevenir y controlar el estrés después un incidente.

Quienes responden a las urgencias también pueden volverse víctimas secundarias del estrés y otras secuelas Psicológicas. Estas consecuencias pueden afectar de manera adversa su funcionamiento durante y después de haber ocurrido suceso o desastre. (Rodríguez , Zaccareli, Pérez, OPS, & OMS, 2006)

## Signos de estrés en los trabajadores

### Figura 22

*Signos de estrés en los trabajadores*



(REDACCIÓN, 2015)

Los signos más comunes de estrés en quienes responden a las urgencias incluyen elementos fisiológicos, emocionales, cognitivos y conductuales.

#### *Signos fisiológicos*

- Fatiga incluso después de descansar.
- Náusea
- Tic

#### *Signos emocionales*

- Ansiedad
- Irritabilidad
- Sensación de inutilidad

### *Signos cognitivos*

- Pérdida de memoria
- Dificultades para la toma de decisiones
- Anomia

### *Signos conductuales*

- Insomnio
- Hipervigilancia
- Llanto fácil. (Rodríguez , Zaccareli, Pérez, OPS, & OMS, 2006).

## **Educación y entrenamiento sobre desastres**

### **Figura 23**

#### *Educación y entrenamiento sobre desastres*



(Prev. de Calamidades, 2015)

El aprendizaje individual es de real importancia para los sucesos desastrosos que se disponen de múltiples recursos por medio del entrenamiento para mejorar en la hora de la acción. El entrenamiento grupal tiene programas y módulos específicos para poder laborar cuando salgan a la vida profesional. Las educaciones para la prevención de desastres tienen tanta importancia como prioridad para que así los proveedores de la salud tengan la capacidad de enfocarse en la prevención, educando así a los pueblos y comunidades para priorizar en el preventivo

específicamente en la prevención. Las simulaciones permiten que existan una gran comunicación entre los proveedores para implementar una respuesta ante desastres. Los ejercicios en el campo dan un esclarecimiento de la capacidad física para cubrir los objetivos. (Lincoln Alayo, 2007).

### Errores comunes de la respuesta ante un desastre

- Falta de una planificación adecuada ante un desastre.
- Desconocer los equipos disponibles para la intervención de un desastre.
- Carencia de liderazgo.
- Disminución de la concentración en un desastre
- Cansancio
- Falta de comunicación
- Realizar un trabajo a medias
- Olvidar las prioridades. (Cieza, 2017)

### Seguridad de la escena

**Figura 24**

*Seguridad de la Escena*



(REDACCIÓN, 2017)

La seguridad de la escena es uno de los retos más importante de cumplir en un desastre, ya que todos los recursos están siendo utilizados a sus máximas

capacidades. Una buena coordinación con los elementos de la ley como policías, bomberos, agentes de la empresa eléctrica es necesario su intervención para disponer de seguridad.

Los proveedores de urgencias aseguran la escena y pueden ingresar a la acción, los peligrosos más evidentes al responder a una urgencia solo exposición a materiales peligrosos Colisiones de vehículos o rescates y la violencia que se exponen en los distintos escenarios de urgencias. (Chapleau, 2007)

### **Asistencia por autodespacho**

A menudo el personal de urgencias de autodespacho con las mejores intenciones, salen con complicaciones por eso varias veces es muy complicado coordinar con los centros de operaciones por los sistemas de radio incompatible.

### **Suministro y recursos de equipamiento**

**Figura 25**

*Suministros y Recursos*



(Secretaría de Salud, 2016)

En la mayoría de agencias que proporcionan el servicio de emergencias, tienen diversos planes de prevención en el caso que sea necesario. Para fortalecer las provisiones durante un desastre se debe disponer de un equipo adecuado para así poder implementar en la escena desastrosa. Al momento de responder a una urgencia las prioridades de los proveedores de la salud tienen ser en el

equipamiento y suministro en las ambulancias para poder suplir las necesidades en cada situación de emergencia, para así dar esperanza al paciente que podrá seguir con vida. (Gonzales, 2009)

### Falta de notificación a los hospitales

En muchos de los casos al responder a una urgencia la central que es la encargada pasa por alto comunicar a los hospitales el ingreso de un paciente con un politraumatismo para una intervención quirúrgica, lo que trae como resultado diversos inconvenientes tanto en los proveedores de atención prehospitalaria por la frustración al pensar que un paciente puede fallecer y en los familiares por la pérdida de su familiar. Además, en la notificación es una herramienta para proporcionar la seguridad del paciente de manera intrahospitalaria, la experiencia es la principal razón para poder hacer un uso adecuado del sistema de notificación. (Olivia, y otros, 2014)

### Referencias

- Acevedo, G., Martinez, G., & Edtario, J. (2007). *Manual de Salud Pública*. Córdoba, Argentina: Brujas.
- Admin. (11 de 10 de 2017). *La Noticia*. Obtenido de Invita Cruz Roja a Inscribirse al curso de Paramédicos: <http://lanoticiaregional.com.mx/invita-cruz-roja-a-jovenes-a-inscribirse-al-curso-de-paramedicos/>
- Álvarez, C. (2008). *Manual de atención a Múltiples Víctimas y Catástrofes*. Madrid, España: Arán Ediciones, S.L.
- Cabrera, H. (Noviembre de 2007). *NPSGlobal*. Obtenido de Terrorismo con armas de destrucción masiva: <http://npsglobal.org/esp/material-educativo/reportes/318-terrorismo-con-armasde-destruccion-masiva-hector-manuel-cabrera.html>
- Candamil, E. (04 de 04 de 2016). *SlideShare*. Obtenido de Sistema de comando de incidentes : <https://www.slideshare.net/ErikaCandamilRamirez/sistema-de-comando-de-incidentes-coformacin-de-equipos-de-trabajo-de-emergencia>

Carreño, E. (25 de 05 de 2018). *Scribd*. Obtenido de Sistema de Comando de Incidentes: <https://es.scribd.com/document/319593589/Material-de-Referencia-Curso-Basico-SCI-pdf>

Chapleau, W. (2007). *Primer Interviniente en Emergencias*. Estados Unidos: ELSEVIER.

Cieza, J. (2017). *ITFuego*. Obtenido de Los Errores más comunes que la mayoría de los coordinadores de emergencia cometemos y como evitarlos: [http://www.itfuego.com/desastres/errores\\_coordinadores\\_emergencia.htm](http://www.itfuego.com/desastres/errores_coordinadores_emergencia.htm)

CONRED. (15 de 06 de 2018). *CONRED*. Obtenido de CURSO DE BÚSQUEDA Y RESCATE EN ESTRUCTURAS COLAPSADAS SE IMPARTIRÁ EN LA SE-CONRED: [https://conred.gob.gt/www/index.php?option=com\\_content&view=article&id=4135:curso-de-busqueda-y-rescate-en-estructuras-colapsadas-se-impartira-en-la-se-conred&catid=35&Itemid=1008](https://conred.gob.gt/www/index.php?option=com_content&view=article&id=4135:curso-de-busqueda-y-rescate-en-estructuras-colapsadas-se-impartira-en-la-se-conred&catid=35&Itemid=1008)

Coomeva. (2015). Triage Clasificación de urgencias. *Coomeva*.

Crespo, R. (06 de 08 de 2013). *Larioja*. Obtenido de La atención en accidentes con múltiples víctimas: <http://www.larioja.com/v/20130806/sociedad/atencion-accidentes-multiples-victimas-20130806.html>

Defensa Civil Maimon. (21 de 08 de 2009). *Defensa Civil Maimon*. Obtenido de Manejo de Emergencias: <https://defensacivilmaimon.wordpress.com/2009/08/21/manejo-de-emergencias/>

Disasters. (10 de 2010). *Paho*. Obtenido de Lecciones sobre hospitales de campaña y equipos médicos después de los terremotos: [https://www.paho.org/disasters/newsletter/index.php?option=com\\_content&view=article&id=429&Itemid=266&lang=es](https://www.paho.org/disasters/newsletter/index.php?option=com_content&view=article&id=429&Itemid=266&lang=es)

Disasters. (21 de 06 de 2016). *Disasters*. Obtenido de Ecuador: Proyecto piloto del sistema de comando de incidentes en hospitales: [https://www.paho.org/disasters/newsletter/index.php?option=com\\_content&view=article&id=540:ecuador-pilot-project-on-incident-command-systems-in-hospitals-&catid=257&Itemid=349&lang=es](https://www.paho.org/disasters/newsletter/index.php?option=com_content&view=article&id=540:ecuador-pilot-project-on-incident-command-systems-in-hospitals-&catid=257&Itemid=349&lang=es)

Ejércitomil. (2010). *Ejercitomil*. Obtenido de Centro de Operaciones de Desastres: <http://www.ejercito.mil.ni/contenido/sociedad-civil/defensa-civil/defensa-civil-cod.html>

Estrella Digital. (04 de 05 de 2016). *Estrella Digital*. Obtenido de Alertan del riesgo de que terroristas accedan a armas de destrucción masiva: <https://www.estrelladigital.es/articulo/mundo/alertan-riesgo-terroristas-accedan-armas-destruccion-masiva/20160504195955283245.html>

FDC Bomberos. (02 de 09 de 2016). *FDC Bomberos*. Obtenido de ¿Qué es el Sistema de Comando de Incidentes?: <https://www.fdcbomberos.com/noticia/detalle/que-es-el-sistema-de-comando-de-incidentes>

Gobierno de Río Negro. (19 de 03 de 2014). *RN Gobierno de Río Negro*. Obtenido de El Ministerio de Salud confirmó la presencia la presencia de profesionales de la Dirección Nacional de Emergencias Sanitarias: <http://www.rionegro.gov.ar/?contID=15067>

Gonzales, N. (Octubre de 2009). *Elsiever*. Obtenido de Equipamiento de las Ambulancias: <http://www.elsevier.es/es-revista-prehospital-emergency-care-edicion-espanola--44-articulo-equipamiento-las-ambulancias-X1888402409460644>

Gordillo, F. (2006). *Hábitat Transitorio y vivienda para emergencias por desastres en Colombia*. Bogotá, Colombia: Punto Aparte.

Hansford, B. (2018). *Tearfund*. Obtenido de Como Manejar Los Desastres Y Desarrollar Comunidades Más Seguras: <https://learn.tearfund.org/es->

ES/resources/publications/footsteps/footsteps\_81-  
90/footsteps\_88/managing\_disaster\_and\_building\_safer\_communities/

Incedeci. (23 de 07 de 2015). *Incedeci*. Obtenido de INDECI puso en marcha el sistema de comando de incidentes en la escenificación del Inti Raymi en el Cusco: <https://www.indeci.gob.pe/noticias.php?item=MzY4MA==>

Instituto de Comunicación Social. (23 de 04 de 2014). *Chiapas*. Obtenido de Hospitales de Chiapas elaboran Plan de Acción ante Desastres Naturales: <http://www.chiapas.gob.mx/noticias/hospitales-de-chiapas-elaboran-plan-de-accion-ante-desastres-naturales>

Kiesel, K. (2011). *Guía para la Gestión de Riesgo en proyectos de desarrollo rural*. Suecia: Series de Publicaciones Ruta.

Lincoln Alayo, B. (2007). La educación para los Desastres. *Iberoamericana de la Educación*.

Marco Paz. (27 de 09 de 2017). *Marco Paz*. Obtenido de Sistema Nacional de Información y Atención a Desastres: <http://marcopaz.mx/2017/09/27/sistema-nacional-de-informacion-y-atencion-a-desastres/>

Medina, R. (06 de 10 de 2015). *Psicología mi profesión*. Obtenido de Psicología de Emergencias: <https://psicologia-rm.blogspot.com/2015/10/psicologia-de-emergencias.html>

Mercola. (05 de 10 de 2017). *Artículos Mercola*. Obtenido de Consecuencias Psicológicas de los Desastres Naturales: <https://articulos.mercola.com/sitios/articulos/archivo/2017/10/05/efectos-psicologicos-de-los-desastres-naturales.aspx>

Ministerio de Educación de España. (2010). *Logística Sanitaria*. España: Producción Editorial.

Mojica, Y. (05 de 06 de 2015). *La Prensa Panorama*. Obtenido de Ambulancias: [https://impresaprensa.com/panorama/Ambulancias-mal\\_0\\_4222827780.html](https://impresaprensa.com/panorama/Ambulancias-mal_0_4222827780.html)

NAEMT: National Association of Emergency Medical Technicians. (2016). *PHTLS Soporte Vital de Trauma Prehospitalario*. España: Jhones & Barlett.Learning.

OBS. (15 de 06 de 2018). *Tendencias y Innovacion*. Obtenido de Desastres Naturales: Logística Humanitaria: <https://www.obs-edu.com/es/blog-investigacion/logistica/desastres-naturales-logistica-humanitaria>

Olivia, G., Álava, F., Navarro, L., Esquerra, M., Lushchenkova, O., Davins, J., & Valles, R. (12 de 07 de 2014). *Elsiever*. Obtenido de Notificación de incidentes relacionados con la seguridad del paciente en los hospitales de Cataluña durante el período 2010-2013: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-clinica-2-articulo-notificacion-incidentes-relacionados-con-seguridad-S0025775314005570>

Pérez, J. (02 de 01 de 2010). *S.E.M.A*. Obtenido de Transporte Aéreo en el paciente crítico: <http://www.semae.es/?p=1674>

Pideme. (2015). *Pideme*. Obtenido de Desastres: <http://www.pideme.org/desastres.html>

Prato, P. (26 de 03 de 2013). *Desastres y Emergencias*. Obtenido de Telecomunicaciones en emergencias y desastres: <http://desastresyemergencias.blogspot.com/2013/03/telecomunicacion.html>

Prev. de Calamidades. (15 de 12 de 2015). *Mieinfo*. Obtenido de Entrenamiento sobre Procedimientos en casos de Desastres Naturales para ciudadanos extranjeros: <http://mieinfo.com/es/videos-es/prevencion-contraterremotos/entrenamiento-sobre-procedimientos-en-casos-de-desastres-naturales-para-ciudadanos-extranjeros/index.html>

REDACCIÓN. (13 de 12 de 2015). *Cronica Jalisco*. Obtenido de Paramédicos llega:  
<http://www.cronicajalisco.com/notas/2015/57731.html>

REDACCIÓN. (20 de 09 de 2017). *El mundo*. Obtenido de Desastres naturales no representan "el fin del mundo":  
<http://www.elmundo.com/noticia/Desastres-naturales-no-representanel-fin-del-mundo-/359852>

Rodriguez , J., Zaccareli, M., Pérez, R., OPS, & OMS. (2006). *Guía Practica de Salud Mental en Situaciones de Desastres*. Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.

Salazar, M. (09 de 2013). *Pemex Petroquímica*. Obtenido de Sistema de Comando de Incidentes:  
<http://www.ptq.pemex.com.mx/productosyservicios/eventosdescargas/Documentos/FORO%20AMONIAICO/2013/5.a-SCI%20-%20M%20Salazar%20PPQ%202013.pdf>

Secretaría de Salud. (2016). *Salud Michoacan*. Obtenido de Avanza el programa de regularización de ambulancias:  
<http://salud.michoacan.gob.mx/noticias/avanza-el-programa-de-regularizacion-de-ambulancias/>

Seguridad y Salud en el Trabajo . (18 de 06 de 2018). *Norma Oshas18001*. Obtenido de Sistema de Comando de Incidentes: <https://norma-ohsas18001.blogspot.com/2013/04/sistema-de-comando-de-incidentes.html>

SOMEAL. (15 de 06 de 2018). *SOMEAL A.C*. Obtenido de Descontaminación en Urgencias: <http://someal.org/descontaminacion-en-urgencias/>

SST Asesores SAC. (03 de 09 de 2013). *SlideShare*. Obtenido de Sistema de Comando de incidentes: [https://es.slideshare.net/SST\\_Asesores/sistema-de-comando-de-incidentes](https://es.slideshare.net/SST_Asesores/sistema-de-comando-de-incidentes)

Urdaz, J. (06 de 06 de 2016). *USDA*. Obtenido de Sistema de Comando de incidentes : [http://www.iica.int/sites/default/files/events/presentations/2016-06/4-5\\_sistema\\_comando\\_incidentes\\_mododecompatibilidad.pdf](http://www.iica.int/sites/default/files/events/presentations/2016-06/4-5_sistema_comando_incidentes_mododecompatibilidad.pdf)

USAID. (11 de 2012). *USAID*. Obtenido de Curso Básico Sistema de Comando de Incidentes: [http://bvpad.indeci.gob.pe/html/es/cursos\\_indeci/documentos/CBSC-incidente.pdf](http://bvpad.indeci.gob.pe/html/es/cursos_indeci/documentos/CBSC-incidente.pdf)

USAID From the American People. (06 de 11 de 2012). *Curso SCI*. Obtenido de Sistema de Comando de Incidentes: <https://scms.usaid.gov/sites/default/files/documents/1866/Material%20de%20Referencia1%20SCI.pdf>

Valero, M., Gil, J., & Renedo, G. (2007). *Profesionales de la Psicología ante el desastre*. KRK ediciones.

Vasconellos, A. (05 de 02 de 2016). *Bvsde*. Obtenido de Prevención, preparación y respuestas a emergencias y desastres químicos: [http://www.bvsde.paho.org/cursode/e/presentacion/modulo\\_3.3.pdf](http://www.bvsde.paho.org/cursode/e/presentacion/modulo_3.3.pdf)

# *Autores*

Aguirre Estrella, Melany Lisette  
Andrade Bombón, Gissela Estefanía  
Andrade Mafla, Jaime Fernando  
Barriga Narváez, Leslie Solange  
Bombón García, Víctor Leonel  
Cabezas Mera, Fátima Nicole  
Castro Caballero, María Verónica  
Cazares Cadena, Baiter Renan  
Cevallos Teneda, Andrea Carolina  
Chasi Benavides, Kevin Gabriel  
Dávalos Barzola, Cindy Grace  
Delgado Ramos, César Andrés  
Egas Loor, Darío Javier  
Espinoza Barbosa, Jessica Amparo  
Garcés Jeréz, Katherine Elizabeyh  
González Romero, Mónica Andrea  
González Tinta, Karina Elizabeth  
Gualán Lozano, Amelia  
Hernández Baquero, Deysi Marilu  
Inga Huilca, Silvia Paulina  
Jarrin Jarrin, Wilson Rubén  
Jordán Bolaños, Aída Isabel  
Llumiluisa Shiguango, Álvaro Enrique

Lozano Gualán, Ana Lucía  
Luzuriaga Morales, Álvaro Mauricio  
Mayorga Goyes, María Augusta  
Medina Bermúdez, Violeta Elizabeth  
Mera Morales, Paulina Vanessa  
Montalvo Páez, María Elena  
Morales Paredes, María José  
Narváez Taboada, Viviana Pamela  
Paredes Punina, Marianela Fernanda  
Portacio Navas, Jorge Eduardo  
Portero Montero, Nancy Guadalupe  
Ramos Jaramillo, Marcela Soledad  
Rea Castro, Gabriela  
Regalado Hualca, Teresa Paola  
Rosero Aguilar, Edison Andrés  
Santana Mera, Lorena Jazmín  
Tamaquiza Sillagana, María Guadalupe  
Tenezaca Quito, Karla Nathaly  
Torres Torres, Estefanía Carolina  
Vinueza Stacey, Nathaly Mishel  
Valecela Romero, Cinthya María  
Villacís Mayorga, Diana Mercedes  
Villacís Recalde, Richard Guillermo

