



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

MANEJO DE HERIDAS POR ARMA DE FUEGO EN MEDIO CIVIL

GUNSHOT WOUNDS: MANAGEMENT IN CIVILIANS

Autora

Paula Juárez Mayor

Director

Dr. Ismael Gil Romea

**Departamento de Cirugía, Ginecología y Obstetricia
Facultad de Medicina
Curso 2018-2019**

→ RESUMEN

Las heridas por arma de fuego son un tipo de traumatismo penetrante que constituye una importante causa de morbimortalidad a nivel global. Este tipo de lesiones no sólo aparece dentro de los conflictos bélicos, sino que también está aumentando su prevalencia en el ámbito civil, por lo que el personal sanitario debe estar capacitado para su manejo terapéutico.

Como estas lesiones son más propias del ámbito militar, gran parte de su abordaje a nivel civil se basa en las experiencias adquiridas en combate. El tratamiento de estas heridas comienza en el entorno extrahospitalario, en donde se debe dar una primera asistencia basada en disminuir la mortalidad precoz del traumatismo, producida mayoritariamente por la presencia de hemorragia masiva. Esta atención comienza por la valoración del herido, que se basa en los principios ‘ABCDE’, promulgados por el Colegio Americano de Cirujanos (mediante el curso ATLS). En caso de que las víctimas superen a los medios disponibles para su manejo, se debe realizar un triaje para poder atender primeramente a aquellos cuya vida corra peligro inmediato. Asimismo, en esta fase se debe comenzar la ‘Reanimación de Control de Daños (RCD)’, que busca también disminuir la mortalidad mediante el restablecimiento normal de la fisiología de los heridos que presentan heridas exanguinantes (mediante hipotensión permisiva, reanimación hemostática y menor infusión de cristaloides), y el control del dolor que presentan mediante anestesia y analgesia.

Una vez en medio hospitalario, es necesario reevaluarlo mediante una exploración física exhaustiva y pruebas de imagen, de forma que se le suministre el tratamiento más adecuado en función de su situación y de las lesiones que presente: quirúrgico (dentro del cual se encuentra la Cirugía de Control de Daños, que supone una continuación de RCD y prorroga el tratamiento anatómico de las lesiones hasta que el paciente se encuentra fisiológicamente estable) o el conservador (o manejo selectivo no operatorio, SNOM, cuya finalidad es evitar la iatrogenia en casos de pacientes hemodinámicamente estables y sin signos de peritonitis).

Palabras clave: ‘disparo’, ‘herida por arma de fuego’, ‘balística de las heridas’, ‘Cirugía de Control de Daños’, ‘SNOM’, ‘politraumatizado’, ‘traje’, ‘triada letal’.



→ **ABSTRACT**

Gunshot wounds are a type of penetrating trauma that constitutes an important cause of global morbidity and mortality. This type of injury does not only appear within war conflicts, as it has also increased its prevalence in the civil sphere, for which the health personnel must be trained for its therapeutic management.

Because these injuries are more typical of the military field, a large part of their approach at a civil level is based on the experiences acquired in combat. The treatment of these wounds begins in the out-of-hospital environment, where first assistance should be given based on reducing the early mortality of the trauma, produced mainly by the presence of massive hemorrhage. This attention begins with the assessment of the injured person, which is based on the 'ABCDE' principles, promulgated by the American College of Surgeons (through the ATLS course). In case the means available for handling the victims are overcome, a triage must be carried out to be able to attend first those whose life is in immediate danger. In this phase should also begin the 'Damage Control Resuscitation (DCR)', which also seeks to reduce mortality through the normal restoration of the physiology of the wounded who have exsanguinating wounds (through permissive hypotension, hemostatic resuscitation and lower infusion of crystalloids) and control their pain with anesthesia and analgesia.

Once at the hospital, it is necessary to reevaluate it by means of a thorough physical examination and imaging tests, in order to provide the most appropriate treatment according to their situation and the injuries they present: surgical (including Damage Control Surgery (DCS), which involves a continuation of DCR and extends the anatomical treatment of the lesions until the patient is physiologically stable) or conservative (or 'Selective Non-Operative Management, SNOM', whose purpose is to avoid iatrogeny in cases of hemodynamically stable patients who don't have signs of peritonitis).

Key Words: 'gunshot', 'firearm injury', 'wound ballistics', 'damage control surgery', 'SNOM', 'polytrauma', 'triage', 'lethal triad'.



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 Definiciones	5
1.2 Epidemiología	5
1.2.1 Traumatismos	5
1.2.2 Heridas por arma de fuego	7
1.3 Legislación en España	8
1.4 Clasificación de las armas de fuego	8
1.5 Propiedades de los proyectiles	9
1.6 Generalidades de las heridas por arma de fuego	10
1.7 Principios generales de balística.....	11
2. OBJETIVOS	13
3. MATERIAL Y MÉTODOS	13
4. RESULTADOS	14
4.1 Manejo prehospitalario.....	14
4.1.1 Valoración inicial del politraumatizado	15
4.1.2 Gestión de bajas masivas: Triage	19
4.1.3 Reanimación de Control de Daños (RCD)	21
4.1.4 Anestesia y sedación del paciente politraumatizado	23
4.2 Manejo hospitalario.....	27
4.2.1 Evaluación inicial	27
4.2.2 Abordaje terapéutico	30
4.2.3 Cirugía de Control de Daños (CCD)	33
5. DISCUSIÓN	37
6. CONCLUSIONES	39
7. BIBLIOGRAFÍA.....	40



ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Distribución de la mortalidad global por trauma según edad	Pág. 6
Gráfico 2. Mortalidad global por lesiones por arma de fuego de 1.980 a la actualidad	Pág. 7
Gráfico 3. Algoritmo de manejo de las heridas penetrantes abdominales	Pág. 32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Valoración inicial del politraumatizado según ATLS	Pág. 16
Tabla 2. Grados de shock	Pág. 18
Tabla 3. Métodos de Triage	Pág. 21
Tabla 4. Situaciones que se benefician de SRI	Pág. 24
Tabla 5. Regiones anatómicas del cuello	Pág. 25
Tabla 6. Fármacos más empleados para anestesia y sedación	Pág. 27
Tabla 7. Técnicas de Cirugía de Control de Daños en tórax	Pág. 34
Tabla 8. Manejo abdominal mediante Cirugía de Control de Daños	Pág. 35

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen 1. Componentes de los proyectiles	Pág. 9
Imagen 2. Efecto de las balas deformables sobre el tejido	Pág. 12
Imagen 3. Complicaciones inmediatas que comprometen la vida	Pág. 14
Imagen 4. Regiones anatómicas del cuello	Pág. 26
Imagen 5. Regiones de exploración mediante eco-FAST	Pág. 28
Imagen 6. Hematomas retroperitoneales	Pág. 31

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Definiciones

Primeramente, es importante definir qué es un arma de fuego y qué se conoce como herida por arma de fuego. Un arma de fuego es definida como “la serie de dispositivos que lanzan proyectiles, aprovechando la fuerza expansiva de los gases generados por sustancias explosivas”(1).

Por su parte, las heridas por arma de fuego son definidas como “aquellos efectos lesivos que producen sobre el organismo los disparos cargados con armas cargadas con diversos tipos de pólvora u otros explosivos”(2).

Estas lesiones se engloban dentro de la categoría de ‘politraumatismos’, término empleado para definir a aquellos pacientes que presentan dos o más lesiones traumáticas, generalmente con graves riesgos vitales y múltiples complicaciones (3).

Este concepto tan abstracto se intentó acotar en 2014, cuando se realizó un consenso para desarrollar una definición objetiva y universal: Según la nueva ‘definición de Berlín’, los parámetros a evaluar son ISS (Injury Severity Score) >15 , AIS (Abbreviated Injury Scale) ≥ 3 en mínimo dos regiones corporales y presentar al menos una de las cinco condiciones patológicas estandarizadas (hipotensión [PAS ≤ 90 mmHg], inconsciencia [Escala de Glasgow ≤ 8], acidosis [EB ≤ -6.0], coagulopatía [PTT ≥ 40 segundos o INR ≥ 1.4] y edad [≥ 70 años]) (4).

Dentro de los traumatismos, éstos pueden dividirse en abiertos o penetrantes (en caso de que haya una solución de continuidad, como es el caso de las heridas por arma de fuego) o cerrados o contusos (que no presentan lesión externa al ser causados generalmente por una fuerza de aplastamiento) (5,6)

1.2 Epidemiología

1.2.1 Traumatismos

Los ‘traumas’ conforman una de las etiologías de mortalidad más frecuentes a nivel global, que ha ido ganando importancia con el paso de los años. La etiología de los mismos es muy variable, siendo las más características los accidentes de tráfico, las caídas y la violencia (7).

En el mundo, el trauma y sus consecuencias se distribuyen de manera muy poco homogénea, ya que están influidos por múltiples factores, como son las condiciones socioculturales, económicas y sanitarias y políticas de cada región. Por ello, suele aparecer con mayor

frecuencia y tener mayor impacto en localizaciones con menor desarrollo y niveles socioeconómicos más bajos.

Los grupos de edad a los que afecta principalmente son los adultos jóvenes (menores de 35 años) y los ancianos (mayores de 65 años). En el caso de los jóvenes, esta etiología constituye la primera causa no sólo de muerte, sino también de discapacidad (8). En ellos, se asocia especialmente a los accidentes automovilísticos, los cuales generan un tercio de la mortalidad a nivel mundial por traumas (1.3 millones de fallecidos), así como 45 millones de discapacidades cada año (9).

Por su parte, en los ancianos, es la quinta causa de fallecimiento y, en este caso, la etiología más frecuente son las caídas (que suponen aproximadamente un 40% de los traumas a nivel global). Cabe destacar que este último grupo presenta mayor mortalidad que los jóvenes ante lesiones de índole similar, lo cual viene determinado por las pluripatologías y medicaciones que éstos suelen asociar (10).

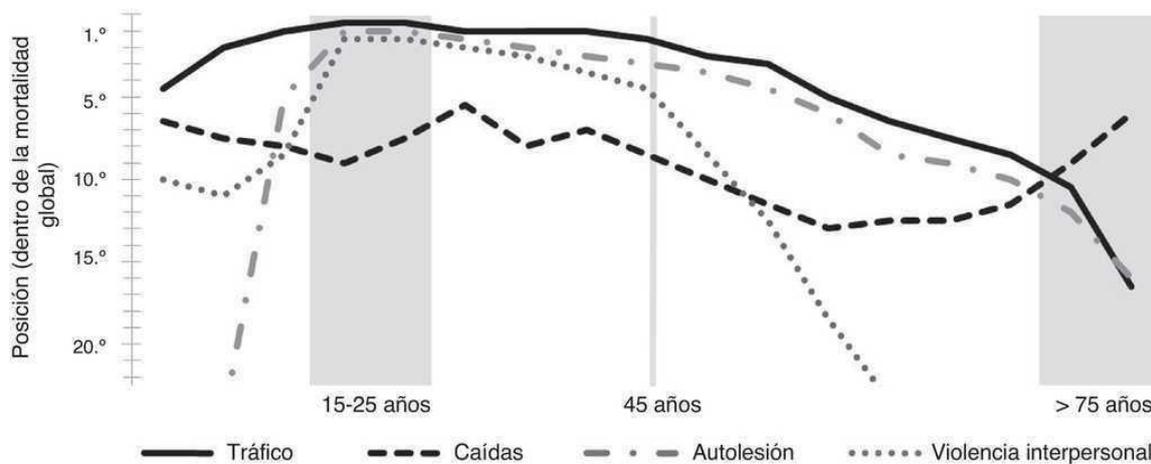


Gráfico 1. Distribución de la mortalidad global por trauma según edad

Fuente: Alberdi F, García I, Atutxa L, Zabarte M, SEMICYUC G de T de T y N de. *Epidemiología del trauma grave. Med Intensiva (English Ed [Internet]. 2014;38(9):580–8.*

En cuanto a la distribución de los fallecimientos por sexos, hombres y mujeres se encuentran en igualdad: una de cada diez muertes es debida a esta etiología (7).

La distribución de la mortalidad por esta causa adquiere una forma trimodal, dividiéndose en fallecimientos inmediatos (que son la mayor parte de los mismos, debidos a lesiones de extrema gravedad), fallecimientos precoces (que ocurren durante las primeras 6 horas posteriores a la producción de la lesión, debidos a hemorragias severas y a lesiones intracraneales principalmente) y fallecimientos tardíos (que acontecen una vez han transcurrido días o semanas tras el evento a causa de fallos multiorgánicos y sepsis) (11).

Finalmente, cabe destacar que los traumas producen elevadas tasas de discapacidad a nivel global, especialmente relacionadas con los traumatismos craneoencefálicos (que pueden producir secuelas neurológicas y cognitivas y una disminución de la esperanza de vida de estos pacientes) (7,10).

1.2.2 Heridas por arma de fuego

Dentro de los traumatismos, las heridas por arma de fuego constituyen una de las causas más habituales de fallecimiento. Este tipo de lesiones se puede dividir primeramente en dos grandes grupos: aquellas ocurridas en conflictos armados y las que acontecen fuera de los mismos. Cabe destacar el hecho de que, en los últimos 25 años, la tasa de mortalidad ha sido siempre superior en el grupo que no se relaciona con los conflictos armados, a excepción del año 1.994, en el cual ocurrió el genocidio de Ruanda, por el cual la cifra de fallecidos en combate a nivel global alcanzó los 551.000 (7,12).

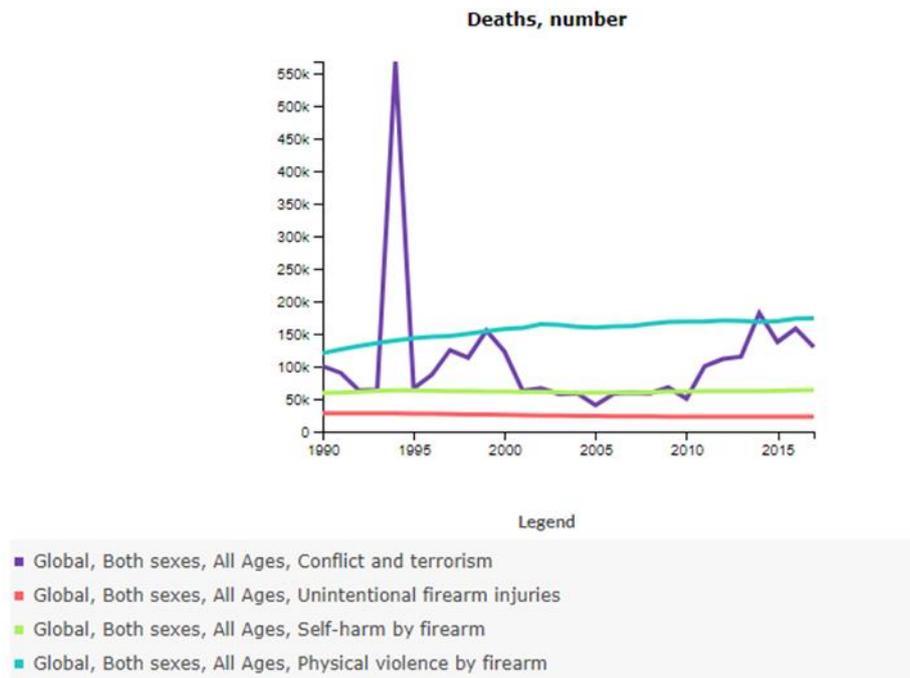


Gráfico 2. Mortalidad global por lesiones por arma de fuego de 1.980 a la actualidad

Fuente: *The GBD 2016 Injury Collaborators. Global Mortality From Firearms, 1990–2016. JAMA. 2018;320(8):792-814. doi:10.1001/jama.2018.1006*

Actualmente, durante el año 2.016, se estima que se produjeron aproximadamente unas 251.000 muertes por arma de fuego, de forma global, en eventos no relacionados con el conflicto armado: los homicidios, los suicidios y las muertes no intencionadas. A nivel individual, los países que más mortalidad presentaron por esta causa fueron Brasil (43.200 muertes), Estados Unidos (37.200 muertes), México (15.400 muertes), Colombia (13.300 muertes), Venezuela (12.800 muertes) y Guatemala (5.090 muertes) (12).



Es importante destacar que existe una gran variabilidad entre las tasas de mortalidad de los países, debido a la influencia de diversos factores que parece que favorecen que se produzcan este tipo de lesiones, tales como las desigualdades socio-económicas, la legislación, la disponibilidad de las armas de fuego (13), así como su integración dentro de la sociedad, el tráfico ilegal de drogas y el abuso de sustancias (incluido el alcohol) y la falta de un adecuado apoyo de la salud mental.

Al igual que no existe homogeneidad en las tasas de mortalidad entre países, tampoco aparece en la intencionalidad de las lesiones, puesto a que cada país presenta sus propias estadísticas de acuerdo a los factores expuestos anteriormente (las cuales suelen estar en muchos casos infraestimadas). Sin embargo, globalmente, se puede establecer que la mayoría de los actos fueron realizados con fines homicidas (64%; 161.000 muertes), seguidos aquellos con tendencia suicida (26,8%; 67.500 muertes) y las muertes no intencionadas (9,2%; 22.900 muertes) (12).

Por su parte, la distribución de las heridas por arma de fuego en cuanto a sexo y edad sí que sigue un patrón bastante similar a nivel global, ya que las heridas de arma de fuego presentan mayor incidencia en varones (10 veces más que las mujeres sin importar el rango de edad), mientras que, en el caso de la edad, se dan en mayor medida en el rango de los 20 a 24 años en ambos sexos (14,15).

1.3 Legislación en España

Tal y como se ha comentado en el apartado 1.2. Epidemiología, un factor que influye a la hora de que ocurran este tipo de lesiones es el acceso con el que cuenta la población a las armas que las ocasionan.

En nuestro país, existe el Real Decreto 137/1.993, de 29 de enero, destinado a regular las armas (dentro de las cuales aparecen las armas de fuego, entre otras) en distintos aspectos, tales como su fabricación y reparación, circulación y comercio, licencias y autorizaciones de uso y de tenencia (16).

1.4 Clasificación de las armas de fuego

Las armas de fuego se pueden clasificar en base a numerosas y diversas características. En este caso, se van a clasificar en función de (1,2):

- La **longitud del cañón**, pudiendo ser cortas o de puño (como las pistolas ordinarias, los revólveres,...) y largas o de hombro (empleadas en mayor medida en los ámbitos militares y de caza).

- El **tipo de cañón**, que puede ser o bien liso o bien estriado. Cabe señalar que los cañones estriados presentan esta morfología para que la bala salga girando, de manera que adquiera una fuerza de penetración mayor así como le permita conservar su trayectoria. Aparecen más frecuentemente en pistolas.
- La **carga que disparan**, que puede ser única o múltiple. La mayoría de armas pertenecen a la primera categoría, mientras que las armas relacionadas con fines bélicos o de caza suelen emplear cargas múltiples.

Cabe destacar, finalmente, que los rifles, las escopetas y las pistolas son las armas más empleadas dentro del medio civil (17).

1.5 Propiedades de los proyectiles

Las balas están formadas por varios componentes: el propio proyectil, la vaina o casquillo, la carga propulsora, el pistón y la base del casquillo o culote (17).



Imagen 1. Componentes de los proyectiles

Fuente: Giannou C, Baldan M. *Cirugía de Guerra: Trabajar con recursos limitados en conflictos armados y otras situaciones de violencia* [Internet]. Vol. 1, CICR Comité internacional de la Cruz Roja. 2011. 201 p.

Las balas se pueden clasificar en función de su calibre, que referencia el diámetro que presenta el proyectil, y de su masa (18). Además, en lo que respecta al misil de cara a evaluar la gravedad del daño producido, se debe tener en cuenta su velocidad, su composición, su forma y su capacidad de deformación y fragmentación (19).

Por una parte, la velocidad adquirida por una bala viene en parte determinada por la longitud del cañón del arma que la expulsa: a mayor longitud, mayor velocidad (17). Las armas de alta velocidad, cuya velocidad de progresión alcanza los 1.000m/s, suelen ser empleadas en contextos militares y de caza. Por su parte, las pistolas o revólveres expulsan proyectiles a una



velocidad de entre 200-300m/s, mientras que los fusiles ordinarios lo hacen a unos 600-700m/s(2).

Por otra parte, es importante destacar que los proyectiles empleados en el medio civil presentan, por lo general, zonas que hacen que el proyectil sea más débil. Sin embargo, en el ámbito bélico, está permitido el uso de balas recubiertas por un refuerzo o ‘chaqueta’ metálica que hace que no se deformen ante el impacto contra el objetivo (tal y como se expone en la Conferencia de Paz de la Haya, acordada en 1.899) (17,18).

1.6 Generalidades de las heridas por arma de fuego

Aunque el proyectil constituye el agente principal del daño que ocasionan las armas de fuego, existen otros componentes dentro del disparo que pueden generar lesiones en el objetivo, como son la pólvora y el taco (2).

El impacto del **proyectil** contra el tejido va a producir generalmente tres lesiones: un orificio de entrada, un trayecto y un orificio de salida.

Las heridas de bala suelen presentar un único *orificio de entrada*, pudiendo ser múltiple (en casos en los que el mismo proyectil atraviese varias partes del cuerpo) o no estar aparente (cuando se haya realizado dentro de una cavidad ya formada). A su alrededor, va a aparecer lo que se conoce como ‘anillo de contusión’ o ‘cintilla erosiva’, que presenta una morfología distinta en función de la posición desde la que se ha realizado el disparo, por lo que será completamente circular en aquellos efectuados perpendicularmente y presentará forma de semiluna en los disparos oblicuos. Asimismo, pueden aparecer como característicos del orificio de entrada el collarete de limpieza (depósito de materiales que son arrastrados por el proyectil) y el tatuaje (que será descrito más adelante).

El *trayecto* puede ser único o múltiple, dependiendo de la velocidad y la dirección que adopta el proyectil en función de las estructuras con las que se encuentra y de si este se fragmenta, apareciendo entonces proyectiles secundarios. Por lo general, no es regular y se encuentra relleno de sangre, dando una morfología de ‘hemorragia en T’(1,2).

Por su parte, el *orificio de salida* no siempre está presente, ya que el proyectil puede quedar contenido en el cuerpo, o puede ser único o múltiple, en caso de que se hayan producido proyectiles secundarios por la fragmentación del mismo(1,2,17). En base a la existencia o no de este orificio, la herida será o bien perforante o bien penetrante (17,18,20).

La **pólvora** es una sustancia explosiva que genera una fuerza propulsiva que hará que salga el proyectil. Puede lesionar al objetivo gracias a sus productos de combustión, que son (1,2):



- Los *gases de explosión*, que sólo tienen efecto sobre el blanco cuando la boca del cañón del arma contacta directamente con el tejido, de forma que produce un despegamiento de dermis y epidermis, o cuando se efectúa el disparo en una cavidad cerrada.
- La *llama*, que se produce con la deflagración de la pólvora. Aparece en disparos realizados a corta distancia (10-15cm) y, especialmente, con revólveres.
- Los *granos de pólvora* que no llegan a arder forman un cono de escaso alcance (aproximadamente, 50-60cm) que pueden incrustarse en la piel, generando lo que se conoce como ‘tatuaje’, que puede tener diferente coloración en función del tipo de pólvora empleada.
- El *negro de humo*, que consiste en un depósito eliminable a través del lavado, aparece exclusivamente en los disparos a quemarropa o ‘a boca de jarro’.

Finalmente, el **taco** es un elemento encargado de separar los diferentes componentes del cartucho, que, en la actualidad, aparece más frecuentemente en escopetas de caza. Puede actuar tanto como proyectil como elemento en ignición, siendo más frecuentes las lesiones causadas por este segundo efecto.

1.7 Principios generales de balística

La balística se define según la Real Academia Española (RAE) como “*el estudio del movimiento y los efectos de los proyectiles*”. Dentro de la misma, se pueden distinguir varios aspectos, que son(14,18,20):

- La **balística interna**, que consiste en el estudio del movimiento realizado por el proyectil a través del cañón de la pistola, antes de salir al exterior.
- La **balística externa**, encargada de describir el comportamiento del proyectil a lo largo de su trayectoria por aire antes de entrar en contacto con el objetivo.
- La **balística terminal o de las heridas**, que estudia la reacción que producen los proyectiles al contactar con los tejidos corporales.

El impacto del proyectil produce tres tipos de daño al entrar en contacto con el organismo, que son, en función del orden de aparición: la laceración y rotura, la cavitación transitoria y la onda de choque, aunque cabe destacar que su nivel de agresividad variará en función de la velocidad que presente la bala, siendo las dos últimas lesiones más propias de los proyectiles de alta velocidad (14,18,20,21).

El primero de ellos, conocido como **laceración**, es el daño que genera la bala propiamente, de forma que sólo se ven afectados aquellos órganos y estructuras que se encuentran en la trayectoria de la misma.

La **cavitación transitoria** aparece debido al desplazamiento de estructuras que ha producido el paso de la bala, al transmitirse la energía que presenta esta. En este caso, el daño que se genera es distinto en función de la consistencia del tejido que es atravesado. En el caso de los tejidos más elásticos (tales como el músculo y los vasos), se produce un desplazamiento de los mismos, generándose un espacio, que posteriormente volverá a reducirse hasta que solo quede la cavidad permanente. Por su parte, los tejidos más rígidos (como los huesos y los órganos macizos), tenderán a fracturarse o a estallar. Cabe destacar el efecto que se produce tanto en hígado como en cerebro, que además de ser poco laxos, están localizados en espacios cerrados, lo cual hace que la diseminación de la energía genere un aumento de la presión y, consecuentemente, las lesiones sean más severas(14,18,21). Finalmente, los órganos que se encuentren ocupados por aire se verán menos afectados por este tipo de daño, puesto que la onda de energía no se expande de igual manera en este medio.

Esta cavidad temporal presenta una presión negativa, que favorece que se produzca la entrada de material externo, siendo mucho más probable que se produzca contaminación e infección(21).

La **onda de choque** constituye el tercer mecanismo de daño, aunque su efecto sobre los tejidos no es del todo claro. Es anterior al proyectil y su duración es muy breve, de tan sólo unos microsegundos. Sin embargo, la presión crea puede ser muy elevada(14,21).

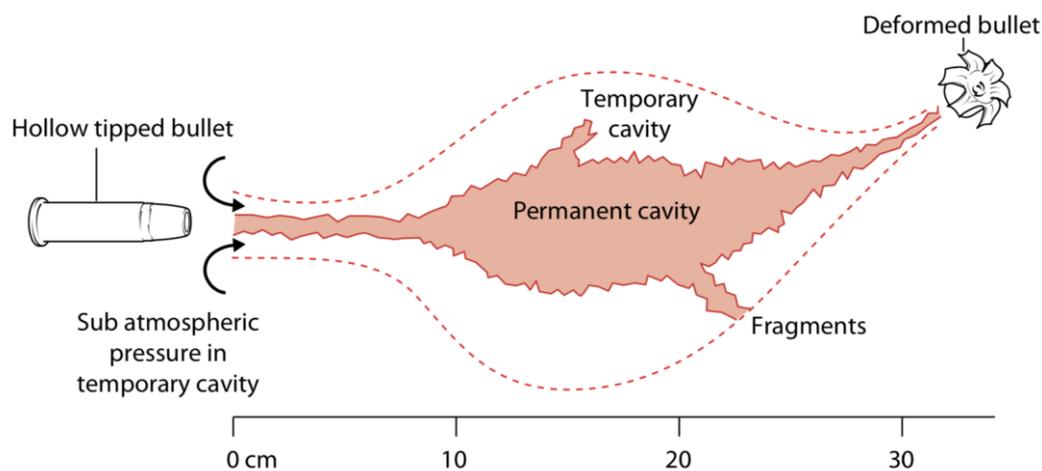


Imagen 2. Efecto de las balas deformables sobre el tejido

Fuente: *Proporcionada por Dr Carlos Yáñez*

2. OBJETIVOS

- **Objetivo principal:** Realizar una revisión de la bibliografía publicada desde 1.980 hasta la actualidad acerca del abordaje diagnóstico y terapéutico utilizado en los pacientes que presentan heridas por arma de fuego dentro de la vida civil a nivel mundial, tanto en medio extrahospitalario como en medio hospitalario, para elaborar una síntesis del mismo.
- **Objetivo secundario (I):** Analizar las variaciones que existen dentro del tratamiento administrado a un único individuo con respecto al abordaje de múltiples víctimas.
- **Objetivo secundario (II):** Observar cuál es la influencia del manejo de las mismas dentro de los conflictos armados con el realizado en situaciones no bélicas.

3. MATERIAL Y MÉTODOS

Se ha realizado una búsqueda de la literatura publicada acerca de este tema entre los años 1.980 y 2.019 en distintas bases de datos y buscadores de artículos científicos (principalmente: PubMed, Cochrane, UpToDate, Science Direct y Google Scholar) sin restricciones idiomáticas y siendo su objeto de estudio los seres humanos (principalmente, individuos civiles de edad adulta).

Se han utilizado como palabras clave para la obtención de información: ‘gunshot’, ‘firearm injury’, ‘wound ballistics’, ‘damage control surgery’, ‘damage control resuscitation’, ‘polytrauma’, ‘triage’, ‘lethaltriad’ y ‘coagulopathy’.

Dentro de la información obtenida, se ha procurado seleccionar aquella publicada de forma más reciente (posterior a 2.012) dentro de artículos de revisión sistemática, guías de práctica clínica y capítulos de libros. Se han excluido dentro de la búsqueda las cartas al editor, así como los artículos de opinión para intentar obtener el mayor nivel de evidencia posible.

4. RESULTADOS

4.1 Manejo prehospitalario

Como se ha objetivado con anterioridad, un herido por arma de fuego ha de ser considerado un politraumatizado. Los pasos a seguir en su manejo variarán en función del número de heridos y las capacidades sanitarias disponibles para su atención.

Cabe destacar en este apartado la importancia que tienen los primeros minutos que transcurren una vez se ha producido la lesión, pues en ellos ocurren algunas de las complicaciones evitables que pueden acabar con la vida del paciente (19). Por ello, un eslabón importante dentro de la cadena de manejo de este tipo de situaciones es la población civil, quien puede brindar una primera asistencia a los heridos y mantenerlos con vida hasta que los servicios sanitarios lleguen al escenario donde se han producido los hechos.

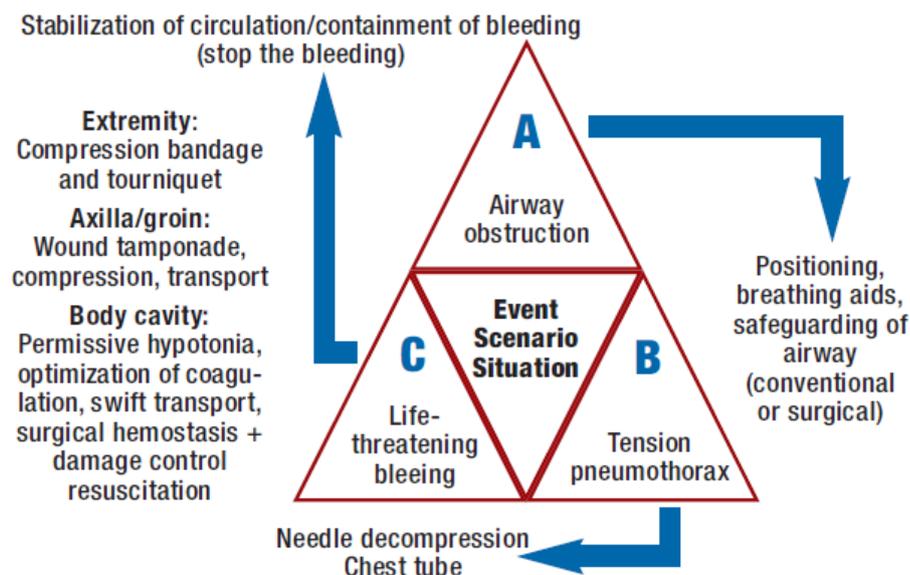


Imagen 3. Complicaciones inmediatas que comprometen la vida

Fuente: Franke A, Bieler D, Friemert B, Schwab R, Kollig E, Gsngen C. *The first aid and hospital treatment of gunshot and blast injuries. Dtsch Arztebl Int.* 2017;114(14):237–43

Por otra parte, hay que considerar que las situaciones en las que se ven involucradas las armas de fuego son particulares dentro del grupo de los ‘politraumatizados’, al ser necesario que se haya asegurado la zona y gestionado la amenaza causante de dicho daño de forma previa a dar asistencia sanitaria (22) con la premisa básica de ‘Proteger-Alertar-Socorrer’, por lo que son requeridos recursos adicionales, tales como cuerpos y fuerzas de seguridad, bomberos, etc.

Todo ello viene recogido dentro del **Consenso de Hartford**, una herramienta creada por el Colegio Americano de Cirujanos en 2.013, que involucra a tres niveles de respondedores dentro



los eventos que presentan tiradores activos: los individuos que se encuentran en la escena del suceso, los paramédicos o personal prehospitalario de emergencias y los profesionales sanitarios o personal hospitalario.

Dicho consenso tiene como premisa el hecho de que nadie debe fallecer a causa de una hemorragia no controlada y la respuesta necesaria para evitarlo se agrupa en el acrónimo 'THREAT' (23):

- **Threat suppression** → Supresión de la amenaza
- **Hemorrhage control** → Control de la hemorragia
- **Rapid Extrication to safety** → Rápida extracción para obtener seguridad
- **Assessment by medical providers** → Asistencia médica
- **Transport to definitive care** → Transportar para tratamiento definitivo

4.1.1 Valoración inicial del politraumatizado

La evaluación inicial debe consistir en el reconocimiento y tratamiento de las lesiones que presentan estos pacientes, comenzando por aquellas que comprometen la vida de forma más inmediata.

Según establece el curso 'Advanced Trauma Life Support (ATLS)', promovido por el Colegio Americano de Cirujanos, dicha valoración consta de cuatro fases: la mitad de las cuales se realiza de forma extrahospitalaria y, la otra mitad, una vez el paciente se encuentra en el medio hospitalario (24). Este esquema ha servido de base para las Guías Clínicas elaboradas por la Asociación Española de Cirujanos (25,26), así como para otras muchas asociaciones y sociedades de cirujanos a lo largo de todo el mundo.

Revisión primaria	A. <i>Vía aérea, asegurar su permeabilidad</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Oxigenar - Abrir la vía aérea - Limpiar la orofaringe - Mantener la permeabilidad - Vía aérea definitiva - Inmovilización cervical con collarín
	B. <i>Ventilación</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Valorar insuficiencia respiratoria - Descartar lesiones de riesgo vital (neumotórax a tensión o abierto, hemotórax masivo, volet costal) - Valorar necesidad de vía aérea definitiva (IOT) - Drenaje torácico
	C. <i>Circulación</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Compresión de hemorragias externas - Vías periféricas y muestras analíticas - Reanimación del shock (evaluar necesidad de hemoderivados) - Buscar fuente de hemorragia oculta - Descartar otras causas de shock
	D. <i>Déficit neurológico</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Escala del Coma de Glasgow (GCS) - Valoración pupilar
	E. <i>Exposición</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Desnudar y prevenir la hipotermia
Complementos a la revisión primaria	<ul style="list-style-type: none"> - Ecografía eco-FAST - Sondas vesical y nasogástrica - Radiografías de tórax y pelvis 	
Revisión secundaria	<ul style="list-style-type: none"> - Anamnesis amplia - Examen físico - Medidas complementarias al reconocimiento 	
Revisión terciaria y tratamiento definitivo		

Tabla 1. Valoración inicial del politraumatizado según ATLS

Fuente: Ceballos Esparragón, J; Pérez Díaz M. *Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos: Cirugía del Paciente Politraumatizado. 2ª Edición.* Ceballos Esparragón, J; Pérez Díaz M, editor. Madrid: Arán Ediciones; 2017.

- **Valoración inicial o revisión primaria y resucitación:** En primer lugar, se ha de realizar una evaluación rápida, con una duración menor a 5 minutos, así como se debe proceder al inicio de la reanimación. En esta fase, se deben reconocer aquellas lesiones que pueden causar un fallecimiento inmediato y darles tratamiento de forma temporal. Para ello, se emplea la escala ABCDE, la cual evalúa en este orden (19,21,24–26):
 - *Airway o permeabilidad de la vía aérea:* En este apartado, se valoran dos aspectos: la vía aérea y la columna cervical. En el caso de que el paciente pueda responder verbalmente a los estímulos se garantiza que, en ese momento, la vía aérea no se encuentra en mal estado. Si esto no es así, se debe proceder a la apertura y limpieza de la misma. Para mantenerla abierta, primero se debe realizar una maniobra por la cual se levanta el mentón o la de tracción



mandibular y, posteriormente, se emplea o bien una cánula de Guedel si el paciente respira, o bien se realiza una intubación orotraqueal (IOT) si la medida anterior es insuficiente o en dependencia de las lesiones que presente el paciente, pudiendo llegar a requerirse una traqueostomía si no es posible su realización. Además, se ha de administrar en un primer momento oxígeno a alto flujo (FiO_2 50%).

Por su parte, en lo que respecta a la columna cervical, se debe asumir que todos los pacientes politraumatizados presentan una lesión de la misma hasta que ésta se descarte. Por ello, esta región debe estar mantenerse en una posición neutra de forma manual y, a continuación, se ha de colocar un collarín que inmovilice esta localización.

- Breathing o respiración y ventilación: Se evalúan estas funciones mediante la inspección de la caja torácica. Se ha de comprobar la presencia o no de disnea, tiraje, heridas abiertas, enfisema, deformidades,...Es importante remarcar que la patología que mayor urgencia vital supone dentro de este apartado es el neumotórax a tensión, de forma que dicha valoración debe estar orientada a determinar si existe o no y así darle un tratamiento de forma inmediata, que consiste en la colocación de un drenaje torácico. También se consideran urgentes el hemotórax masivo, el neumotórax abierto, el tórax inestable y el taponamiento cardíaco.
- Circulation o circulación: En este apartado, se debe valorar la presencia de shock, así como de hemorragias externas. Para evaluar de forma rápida el estado hemodinámico del paciente, se pueden observar el estado de conciencia, el pulso y el tono cutáneo del mismo. Los datos que harán pensar en la presencia de shock son la alteración del nivel de consciencia, el pulso acelerado y débil y la frialdad de partes distales. Su tratamiento es el de la reposición de la volemia, lo cual se lleva a cabo mediante la colocación de dos vías venosas cortas y de grueso calibre. Estas vías también se utilizan para extraer muestras para analizar.

En cuanto a las hemorragias externas de las cavidades torácica y abdominal, se debe realizar compresión sobre ellas, tratando de controlar el sangrado. Actualmente, además, se está extendiendo el uso de agentes hemostáticos para conseguir un cese de la hemorragia efectivo.

En el caso de las hemorragias localizadas en las extremidades, se puede colocar un torniquete para cesar el sangrado hasta la llegada a un centro sanitario (19).

En la siguiente tabla, se resumen los signos que pueden orientar en la estimación de pérdida sanguínea (6,27):

	Clase I	Clase II	Clase III	Clase IV
Pérdida sanguínea (ml)	<750	750-1500	1500-2000	>2000
Pérdida sanguínea (%vol)	<15	15-30	30-40	>40
Pulso (frecuencia)	<100	100-120	120-140	>140
Presión arterial	Normal	Normal	Disminuida	Disminuida
Presión del pulso (mmHg)	Normal o aumentada	Disminuida	Disminuida	Disminuida
Frecuencia respiratoria	14-20	20-30	30-40	>35
Débito urinario (ml/h)	>30	20-30	5-15	Despreciable
Estado mental/SNC	Ligeramente ansioso	Medianamente ansioso	Ansioso, confuso	Confuso, letárgico
Reemplazo de fluidos	Cristaloides	Cristaloides	Cristaloides y sangre	Cristaloides y sangre

Tabla 2. Grados de shock

Fuente: French RL, Gilliam AD. Control of haemorrhage and damage control surgery. Surg (United Kingdom) [Internet]. 2016;34(11):568–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpsur.2016.08.010>

- Disability o déficit neurológico: Su evaluación se realiza mediante la Escala de Glasgow (GCS) y la reactividad pupilar. La Escala de Glasgow evalúa tres ítems: apertura ocular (4 puntos), respuesta verbal (5 puntos) y respuesta motora (6 puntos), pudiéndose obtener una puntuación mínima de 3 y máxima de 15. En caso de obtener una puntuación inferior a 8, está indicado intubar al paciente e iniciar la ventilación mecánica, administrando también manitol en caso de que el paciente presente hipertensión arterial.
- Exposición: Es necesario retirar la ropa del paciente para poder observar al paciente por completo y no pasar por alto ninguna lesión que pudiese quedar oculta por la misma. Sin embargo, una vez llevada a cabo, es importante cubrir al paciente para evitar que presente una situación de hipotermia.

Tal y como se ha comentado con anterioridad, puesto a que se considera que la causa evitable más frecuente de muerte así como la más precoz en el contexto del trauma es la hemorragia (6,8,22,24), cabe destacar dentro de este apartado que algunos autores recomiendan realizar esta evaluación en un orden distinto: C-ABCDE (6,19,22), tal y como recoge el Consenso de Hartford, el Tactical Emergency Casualty Care (TECC) y el Tactical Combat Casualty Care (TCCC), entre otros. Este orden de actuación también recibe el nombre de 'MARCH' (28): **M**assive hemorrhage (Hemorragia masiva), **A**irway (Vía aérea), **R**espiration (Ap. Respiratorio), **C**irculation (Ap. Circulatorio), **H**ypothermia/**H**ead injury (Hipotermia, herida en la cabeza).

- **Medidas complementarias a la revisión primaria:** Además de los procedimientos anteriormente citados, se pueden realizar pruebas radiológicas, tales como radiografías portátiles o el eco-FAST, para completar el estudio. Asimismo, se pueden colocar una sonda vesical (que permite valorar el tratamiento del shock) y una sonda gástrica (con la finalidad de que no ocurra una broncoaspiración) (24–26).
- **Revisión secundaria:** En esta fase, se realiza una anamnesis y una exploración física completa para objetivar lesiones que no hayan sido identificadas en las exploraciones previamente realizadas. Asimismo, se realizan el resto de pruebas que se consideren necesarias en cada paciente, tales como TC, Eco-Doppler,...
- **Revisión terciaria:** Finalmente, se procede a la realización de una nueva exploración física y de pruebas complementarias en busca de lesiones que hayan podido pasar inadvertidas previamente. Esta fase se lleva a cabo cuando el paciente está en el medio hospitalario, con una situación estable.

4.1.2 Gestión de bajas masivas: Triage

Los términos de “bajas masivas” y “múltiples víctimas” relacionan el número de víctimas implicadas en un suceso con la atención sanitaria disponible para su cuidado. Cuando los medios sanitarios son incapaces de abarcar el tratamiento de los pacientes, se habla de que se trata de un evento con bajas masivas (24,25).

En estas situaciones, antes de proceder a dar asistencia médica, es necesario emplear un sistema de clasificación de pacientes que los agrupe en función de la prioridad con la que requieren recibirla (22,29). Este tipo de actuación se conoce como ‘traje’ y debe cumplir las siguientes condiciones: ha de ser sencillo, rápido de emplear y posible de reproducir.

La Asociación Española de Cirujanos (25,26) considera dos tipos de clasificación: el triaje básico y el avanzado. El primero de ellos clasifica a los pacientes según su pronóstico vital y puede ser realizado por cualquier persona que esté instruida en soporte vital básico. Se emplea un sistema de colores, en el cual:

- El **verde** indica que el paciente presenta lesiones leves;
- El **amarillo** informa de que se trata de un paciente grave cuya atención puede esperar unas horas;
- El **rojo** corresponde a aquellos pacientes críticos que requieren asistencia inmediata;



- El **negro** se asigna a aquellos pacientes que ya han fallecido o cuyas lesiones van a conducirles irremediablemente a la muerte.

Cabe destacar que este proceso debe repetirse continuamente, puesto que el estado de los pacientes puede ir cambiando con el paso del tiempo. Asimismo, mientras se realiza esta clasificación, se pueden aplicar medidas terapéuticas de estabilización del paciente (colocarlo en posición lateral de seguridad, taponar heridas o colocar torniquetes, asegurar la apertura de la vía aérea,...)

El segundo de ellos es llevado a cabo por personal sanitario, con formación en soporte vital avanzado. Este sistema va a evaluar a los pacientes ya integrados en un nivel de gravedad para clasificarlos en función de la prioridad asistencial y urgencia y tipo de traslado que requieren según sus lesiones.

→ SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN

Existen diferentes formas de realizar el triaje básico (22). La mayoría de ellas, evalúan elementos tales como la respiración o el pulso, así como la capacidad de deambulación o el nivel de conciencia. Sin embargo, existen ciertas diferencias en cuanto al orden de valoración de cada uno de ellos.

El que se realiza en nuestro país (que es uno de los más utilizados a nivel mundial) se desarrolló en Estados Unidos en el año 1.983 y recibe el nombre de '*sistema START*', cuyas siglas se corresponden con '**S**imple **T**riage **A**nd **R**apid **T**reatment'. En este caso, el primer aspecto que se valora es si el paciente camina, seguido de su ritmo respiratorio, si es posible palpar su pulso, si obedece órdenes y, finalmente, si presenta hemorragias graves.

En Reino Unido, a nivel civil, se emplea el '*New Triage Sieve*', que constituye una adaptación del filtro impartido por el curso '*Major Incident Medical Management and Support*' (MIMMS), cuyo primer aspecto evaluador es la presencia de una hemorragia catastrófica. En caso de que exista, está indicada la colocación de un torniquete y el paciente es asignado al grupo de mayor gravedad ('rojo'). El resto de ítems a valorar son si el paciente camina, si está inconsciente, su ritmo respiratorio y su ritmo cardíaco o su relleno capilar. En el caso del ámbito militar, el primer aspecto a valorar es si la víctima deambula o no, continuando con una evaluación de su fisiología similar a la empleada en medio civil.

Por su parte, en 2.001, apareció el sistema ‘Care Flight’ en Australia. Este sistema considera solamente tres elementos, lo cual hace que sea excepcionalmente sencillo y rápido. Los ítems a evaluar son: si el paciente deambula, si obedece órdenes y su respiración y si es posible palpar su pulso radial.

MÉTODO	1º EVALUADOR	2º EVALUADOR	3º EVALUADOR	4º EVALUADOR	5º EVALUADOR
START	¿Camina?	¿Respiración? Ritmo >29	¿Pulso palpable?	¿Obedece órdenes?	Hemorragia catastrófica
Care-Flight	¿Camina?	¿Obedece órdenes?	¿Respira? ¿Pulso radial palpable?	-	-
New Triage Sieve	¿Hemorragia catastrófica? (Colocar torniquete)	¿Camina?	¿Inconsciente?	¿Respira? Ritmo <10/>30	Ritmo cardíaco >120, o relleno capilar >2
UK Military Sieve	¿Camina?	¿Hemorragia catastrófica? (Colocar torniquete)	¿Respira? Ritmo <10/>30	Ritmo cardíaco >120	¿Inconsciente?

Tabla 3. Métodos de Triage

Fuente: Penn-barwell JBJG, Keene D, Reilly DO, Jeyanathan J, Mahoney PF. *Ballistic Trauma: A Practical Guide*. 4ª Edition. Springer; 2017

4.1.3 Reanimación de Control de Daños (RCD)

Este concepto fue desarrollado a partir del conocimiento de la fisiología del trauma grave y ha evolucionado gracias a la experiencia obtenida en el medio militar, especialmente en las misiones llevadas a cabo en Irak y Afganistán(22). Tiene por objetivo de disminuir la mortalidad producida por la misma, al intentar mejorar el estado fisiológico del herido, y se completa con la Cirugía de Control de Daños (8,25,30).

→ FISIOLOGÍA DEL TRAUMA

En el organismo se producen diferentes reacciones metabólicas de carácter patológico tras un trauma, que son coagulopatía, hipotermia y acidosis metabólica, conocidas en conjunto como ‘la triada letal’. Dicho conjunto de alteraciones se relacionan entre sí, de forma que se produce un aumento de la mortalidad de estos pacientes de hasta un 90% (11). A continuación, se van a definir cada una de ellas (11,22,25):

- La **coagulopatía** viene determinada por diversos factores, tales como la producción de coágulos (que supone el consumo de los mismos), la hemodilución que se produce por la administración de fluidos cristaloides o de sangre de forma masiva, así como por los otros componentes de la triada.

- La **hipotermia**, entendida como la presencia de una temperatura corporal inferior a los 35°C, puede ser secundaria a la hipoperfusión tisular, a la administración de fluidos de temperatura baja y a la retirada de la ropa con el fin de detectar todas las lesiones existentes. Esta genera en el individuo alteraciones en diferentes sistemas y aparatos del organismo (respiratorio, renal, cardíaco,...), hipotensión, disminución de la acción plaquetaria así como de la del sistema de coagulación.
- Finalmente, la **acidosis metabólica**, definida como la existencia de un pH inferior a también es producida por la mala perfusión tisular (determinada por la presencia de necrosis e isquemia del mismo), que hace que se genere ácido láctico por medio de metabolismo anaerobio.

Por otra parte, dentro de la fisiología, cabe destacar el concepto de “*coagulopatía traumática aguda*” (22,25), que se produce de manera inmediata tras el traumatismo como respuesta fisiológica al mismo, de forma que no se asocia a las causas citadas anteriormente. Este evento, por su parte, se relaciona de forma directa con el daño severo de los tejidos, la hipotensión y la hipoperfusión secundarias al shock hemorrágico. En estos pacientes, aparecen elevados los niveles de la proteína C activada, así como de su receptor endotelial (trombomodulina). Su función de manera fisiológica es la de estabilizar el endotelio y contrarrestar la acción de la trombina, que genera un medio proinflamatorio. Por el contrario, cuando se encuentra muy aumentada, se produce un exceso de su actividad anticoagulante. Consecuentemente, la mortalidad de estos pacientes se ve aún más incrementada y asocian un mayor riesgo de fallo multiorgánico.

→ ACTUACIONES EN LA REANIMACIÓN DE CONTROL DE DAÑOS

Dentro de la Reanimación de Control de Daños, se va a tratar de evitar el progreso de la ‘triada letal’, reponer la volemia (pero intentando minimizar la infusión de cristaloides) y frenar la hemorragia, así como restablecer una correcta perfusión de los tejidos. Para ello, se van a llevar a cabo diferentes procesos terapéuticos (22,25,30):

- **Hipotensión permisiva:** Se recomienda intentar mantener una presión arterial sistólica de entre 80-100mm de Hg a base de administración de bolos de fluido. En caso de no poderse valorar la tensión arterial, se puede determinar si existe pulso radial (método menos fiable) o la presencia de un estado neurológico normal, tal y como se emplea en ocasiones en el ámbito militar. Lo que se pretende con esta medida es mantener perfundidos los órganos vitales sin favorecer que se fragmenten los coágulos, así como evitar la hemodilución. Sin embargo, no es una técnica exenta de riesgos. Primero, es importante descartar la presencia de daño cerebral, puesto que la presencia de hipotensión reduce la perfusión

deeste órgano con unas consecuencias catastróficas. También se ha de tener en cuenta que este estado va a generar cierta acidosis en las regiones que no se encuentren correctamente perfundidas, por lo que la hipotensión debe mantenerse el menor periodo de tiempo posible.

- **Reanimación hemostática:** En este caso, la estrategia está dirigida a restituir los elementos que componen la ‘triada letal’, así como la coagulopatía traumática aguda, mediante una administración masiva y precoz de glóbulos rojos, plasma fresco congelado y plaquetas, en una proporción 1:1:1 (6,8,30). La primera vez que se demostró que esta medida disminuía la mortalidad de los pacientes con hemorragias masivas fue en un hospital de campaña gestionado por EEUU en 2.007 (31) y, a partir de entonces, se han realizado diferentes estudios también en medio civil. Recientemente, en 2.017, se publicó un estudio en el cual se observó que la administración de una mayor proporción de plasma fresco o de plaquetas con respecto a los hematíes, así como de ácido tranexámico (antifibrinolítico), se relacionan con un mayor número de pacientes vivos y sobre los cuales no se ha requerido la realización de transfusiones masivas (32).

También se pueden emplear otros agentes antifibrinolíticos, tales como el concentrado de protrombina, el crioprecipitado (compuesto por factor von Willebrand, fibrinógeno, factor VIII y factor XIII) y el factor VIIa (25,27).

4.1.4 Anestesia y sedación del paciente politraumatizado

El control del dolor y de la agitación de los pacientes que han sufrido una lesión por un arma de fuego es fundamental en su manejo. Esta medida no sólo reduce la angustia de los pacientes y les proporciona confort, sino que también evita la progresión de ciertas reacciones fisiológicas que aparecen ante dicha agresión y ante la atención médica que se le administra a la misma, pudiendo condicionar un empeoramiento del estado clínico inicial del paciente.

→ SECUENCIA RÁPIDA DE INTUBACIÓN (SRI)

Inicialmente, es posible que el paciente presente una serie de condiciones que comprometan su situación clínica inmediata y/o imposibiliten su correcta valoración por parte del personal médico, por lo que se puede valorar la realización de una ‘secuencia rápida de intubación’ (SRI) (22,25,33), que constituye la técnica de elección de manejo de vía aérea de emergencia en este tipo de lesionados y puede ser aplicada tanto prehospitalariamente como en medio hospitalario. Sin embargo, su grado de evidencia es leve.

SITUACIONES QUE SE BENEFICIAN DE SRI
- Hipoventilación
- Obstrucción/Compromiso de la vía aérea
- Disminución del estado de consciencia (Escala de Glasgow >8)
- Alto grado de agitación
- Dolor incoercible

Tabla 4. Situaciones que se benefician de SRI

Fuente: Penn-barwell JBJG, Keene D, Reilly DO, Jeyanathan J, Mahoney PF. *Ballistic Trauma: A Practical Guide*. 4ª Edition. Springer; 2017

Este método cuenta con varios pasos: Primero, se realiza una rápida inducción de la anestesia así como un bloqueo neuromuscular y, a continuación, se procede a realizar una intubación traqueal.

Primeramente, se mantiene al paciente con oxígeno de forma que se prevenga la hipoxemia y, seguidamente, se procede a la administración de la anestesia: analgésicos, hipnóticos y relajantes musculares.

Los fármacos ideales a emplear en esta fase deberían cumplir una serie de condiciones: que inicien rápidamente su acción, que su duración sea corta en el tiempo, que cuente con pocos efectos secundarios (especialmente, en el ámbito que respecta al estado hemodinámico) (34)

Las drogas que se han empleado tradicionalmente son etomidato, ketamina, propofol, midazolam, succinilcolina y tiopental (33,34). Sin embargo, no existe consenso acerca de cuál emplear de forma genérica, ya que las condiciones fisiológicas y el estado hemodinámico del paciente junto con los efectos secundarios que producen las mismas van a condicionar la elección de unas u otras.

Seguidamente, se puede realizar la '*maniobra de Sellick*' (25), que consiste en la aplicación de presión sobre el cartílago cricoides de forma que se comprima el esófago contra el cuerpo vertebral que se encuentra posterior al mismo y se evite el paso de contenido gástrico a la faringe. Se ha de tener en cuenta que este gesto también reduce la entrada de aire, así como dificulta la visión de cara a realizar una intubación. Además, cuenta con ciertos riesgos al tratarse de una técnica basada en la experiencia, por lo que, su uso está cuestionado (35) .

Por su parte, la intubación puede llevar a cabo mediante distintas técnicas en función de las condiciones individuales de cada paciente:

- En primer lugar, se trata de realizar una intubación traqueal mediante vídeo laringoscopia o laringoscopia directa.
- En caso de que no sea efectiva o no se pueda emplear este método, se puede proceder a colocar un dispositivo supraglótico o una mascarilla para ventilar al paciente (teniendo en cuenta que estos materiales no van a protegerle de una posible broncoaspiración).
- Finalmente, si todo lo anterior falla, se debe llevar a cabo una traqueotomía o una cricotiroidectomía.

Es importante remarcar que se deben tener una serie de consideraciones en caso de que el lesionado presente las heridas en las regiones de cara y cuello, puesto que su manejo se verá modificado en función de las mismas y será necesario el empleo de técnicas de imagen para verificar el estado anatómico de dichas regiones y de la vía aérea.

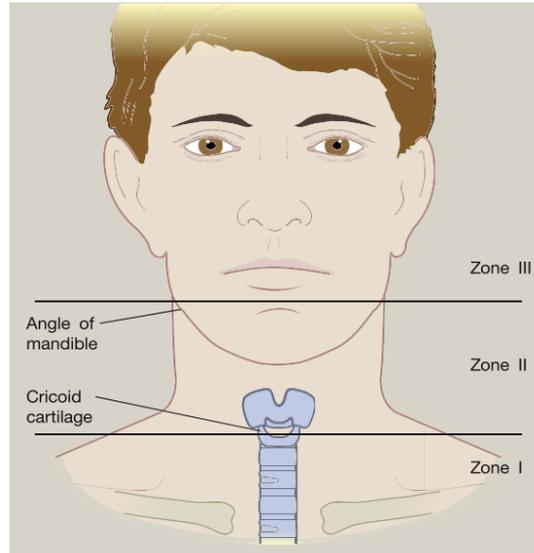
En el caso de las lesiones faciales, se pueden emplear técnicas como el SRI o la intubación traqueal mediante videolaringoscopia al poderse ver directamente las estructuras anatómicas en algunos casos. También es posible realizar una técnica quirúrgica, pero son menos empleadas.

Por su parte, las lesiones localizadas en la región del cuello hacen que el manejo de la vía aérea sea más complejo. Según sugiere el Ejército Británico (36) y, tal y como lo adapta su Servicio de Emergencias civil (22), para empezar se debe delimitar exactamente donde se encuentra la herida para escoger unos métodos u otros, en función de tres regiones establecidas anatómicamente, que son (6,22):

ZONA	TERRITORIO	TRATAMIENTO
<u>Zona 1</u>	Entre la escotadura yugular del manubrio esternal hasta el cartilago cricoides.	<ul style="list-style-type: none"> - Intubación directa a través de heridas grandes. - Cricotiroidectomía quirúrgica (si urgencia) o traqueostomía (si electivo) - Toracotomía en transacción traqueal completa
<u>Zona 2</u>	Entre el cartilago cricoides y el ángulo de la mandíbula.	<ul style="list-style-type: none"> - TC para excluir lesiones en vía aérea distal - Intubación vía oral mediante SRI si lesiones proximales a laringe - Intubación con fibra óptica o vía aérea quirúrgica si lesiones distales a laringe
<u>Zona 3</u>	Entre el ángulo de la mandíbula y la base del cráneo.	<ul style="list-style-type: none"> - Intubación VO mediante SRI si heridas pequeñas - Vía aérea quirúrgica si lesiones graves

Tabla 5. Regiones anatómicas del cuello

Fuente: Penn-barwell JBJG, Keene D, Reilly DO, Jeyanathan J, Mahoney PF. *Ballistic Trauma: A Practical Guide. 4ª Edition. Springer; 2017.*

**Imagen 4.** Regiones anatómicas del cuello

Fuente: French RL, Gilliam AD. Control of haemorrhage and damage control surgery. Surg (United Kingdom) [Internet]. 2016;34(11):568–74. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/j.mpsur.2016.08.010\(6\)](http://dx.doi.org/10.1016/j.mpsur.2016.08.010(6))

→ ANESTESIA Y ANALGESIA

A la hora de seleccionar los fármacos administrados con intención de disminuir el dolor y la agitación, así como sus dosis, se debe tener en cuenta en qué situación se encuentra el paciente y las características que presenta (tales como peso, edad, antecedentes médicos, hábitos tóxicos,...). En el caso de los heridos por arma de fuego, se suele emplear un fármaco inductor, un opioide de acción corta y un relajante muscular (22).

En cuanto a la vía de administración a emplear, se prefiere el uso de la vía intravenosa, ya que asegura la absorción de los fármacos. Dentro de la misma, se prefiere la administración de bolos frente a la perfusión continuada de sedantes y de analgésicos, ya que se ha evidenciado que esta última empeora la morbilidad del paciente y aumenta el periodo de estancia en UCI (25). Si bien cada centro hospitalario y cada sistema sanitario presentan sus propias guías y recomendaciones, los agentes más frecuentemente empleados de manera general son los resumidos en la siguiente tabla.

FÁRMACO	VÍA DE ADMIN.	ACCIÓN	CONTRAINDICACIONES Y PRECAUCIONES	EFFECTOS 2º
Midazolam	IV, IM, rectal	- Ansiolítico (dosis bajas) - Sedación, relajación muscular (dosis altas)	- Hipersensibilidad, miastenia gravis, IResp grave, SAOS, niños, IH - Niños, ancianos, IResp crónica, alt. cardiacas, IR, embarazo y lactancia	- Depresión respiratoria - Somnolencia, disminución n. consciencia - Náuseas, vómitos
Morfina	IV, IM, SC, VO, IO (intraóseo)	- Analgesia, sedación	- Hipersensibilidad, depresión respiratoria, trauma craneal, PIC elevada, ileo paralítico, abdomen agudo, asma, IResp, embarazo, lactancia - Ancianos, hipoT, IR, IH, IAdrenocortical, shock, trast.convulsivos	- Depresión respiratoria - Náuseas, vómitos, prurito
Fentanilo	IV, SL, VO, transmucosa, IO	- Analgesia, sedación	- Dolor agudo postqx - Asma, EPOC, adenoma prostático, hipoT, IH, IR, niños, ancianos, embarazo y lactancia	- Depresión respiratoria, bradicardia - Rigidez muscular - Náuseas, vómitos
Ketamina	IV, IO, IM	- Analgesia, anestesia, amnesia, inmovilidad	- Hipersensibilidad, eclampsia, preeclampsia - Alcohólicos, IH, PIC elevada, HTA, enf. Psiquiátricas, hiperT, TCE, embarazo y lactancia	- Alucinaciones, confusión, agitación - Hipertonía, convulsiones - HTA, taquicardia, taquipnea - Náuseas, vómitos, eritema
Tramadol	IV, IM, VO	- Analgesia, sedación	- Hipersensibilidad, sobredosis con depresores SNC, IR, IH, epilepsia, IResp grave, lactancia - Ancianos, IR e IH moderadas, TCE, shock, depresión respiratoria, HTcraneal, niños, embarazo	- Mareos, cefaleas, confusión, somnolencia - Náuseas, vómitos, estreñimiento - Sudoración, sequedad bucal
Paracetamol	IV, VO, rectal	- Analgesia - Antipirético	- Hipersensibilidad, IH grave, hepatitis víricas - IH, hepatitis aguda, IR, IC grave, alcohólicos, embarazo	- Hepatotoxicidad, transaminasas ↑ - Erupción cutánea - alt. hematológicas

Tabla 6. Fármacos más empleados para anestesia y sedación

Fuente: *Vademecum. Elaboración propia*

4.2 Manejo hospitalario

4.2.1 Evaluación inicial

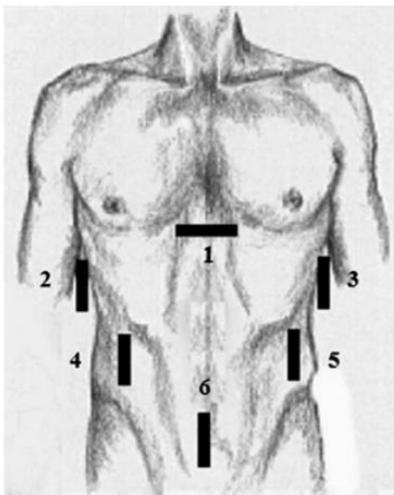
Una vez el enfermo llega al entorno hospitalario, debe volver a ser reevaluado. Para ello, se le debe examinar desvestido, prestando especial atención a los posibles trayectos que ha podido realizar el proyectil a su paso, así como una historia clínica completa (14). También se debe

hacer una analítica sanguínea completa, pruebas cruzadas (por si fuese posteriormente necesaria una transfusión sanguínea) y una tromboelastografía (que informa acerca del estado de coagulación).

Cabe destacar que existen varias condiciones clínicas que obligan a realizar una laparotomía directamente, que son (37):

- Signos exploratorios de peritonitis
- Inestabilidad hemodinámica
- Evisceración del contenido abdominal

En el caso de los pacientes cuya situación hemodinámica no es la adecuada y presentan lesiones abdominales, se puede realizar una **ecografía FAST (Focused Abdominal Sonography for Trauma)** antes de optar por la intervención quirúrgica. Esta técnica puede llevarse a cabo intra o extrahospitalariamente, en función de su disponibilidad. Su uso está dirigido al diagnóstico de líquido libre en la cavidad abdominal, para lo cual cuenta con una especificidad y sensibilidad altísimas (>90%). En la exploración abdominal se visualizan seis puntos básicos (fosa hepatorenal, pelvis, cuadrante superior izquierdo, región subxifoidea y los flancos derecho e izquierdo). El hemoperitoneo se considera significativo cuando aparece en 3 o más de estas localizaciones o existe un espesor superior a 3cm (en su conjunto), lo cual establece la indicación quirúrgica (25,38,39).



Examination View	Space/Location
1 Transverse, Subxiphoid	Pericardial
2 Longitudinal right upper quadrant	Perihepatic
3 Longitudinal left upper quadrant	Perisplenic
4 Right lateral	Paracolic gutter
5 Left lateral	Paracolic gutter
6 Longitudinal, Transverse Pelvis	Pelvic

Imagen 5. Regiones de exploración mediante eco-FAST

Fuente: Patel, N. Y., & Riherd, J. M. (2011). *Focused Assessment with Sonography for Trauma: Methods, Accuracy, and Indications. Surgical Clinics of North America*, 91(1), 195–207. doi:10.1016/j.suc.2010.10.008

En aquellos pacientes que se encuentran en una situación clínica relativamente estable, tras la exploración física, se realizan exploraciones complementarias para precisar las características lesionales presentes y poder afinar la toma de decisiones terapéuticas (25,38,40,41):

- **Radiografía simple:** Realizadas en dos planos (postero-anterior y lateral), ayudan a conocer la trayectoria y la posible ubicación del proyectil, así como a detectar lesiones tales como el neumatoxemia o el hemotórax, las fracturas costales, etc.
- **Tomografía computarizada multidetector (TCMD):** Se puede realizar si el paciente se encuentra estable hemodinámicamente. Más empleado que las radiografías, ya que aporta más información (múltiples planos y mejor visualización tanto de vísceras como de vasos, así como precisa el trayecto creado por el proyectil), también permite decidir si el paciente puede beneficiarse de un manejo no quirúrgico.
- **Lavado peritoneal diagnóstico:** Este método se empleaba para identificar lesiones que perforan peritoneo. Actualmente, se emplea en mucha menor medida gracias al desarrollo de las pruebas de imagen, que presentan mayor rentabilidad diagnóstica.
- **Laparoscopia diagnóstica:** Se trata de una técnica muy empleada que permite valorar la integridad peritoneal. Sin embargo, también presenta limitaciones, al no poder valorar la existencia de lesiones retroperitoneales ni la visualización completa del diafragma. Asimismo, requiere del empleo de anestesia y no permite el tratamiento de todas las lesiones, siendo necesaria la intervención abierta.

→ PROFILAXIS ANTIBIÓTICA Y ANTITETÁNICA

Todas las lesiones por arma de fuego deben ser consideradas heridas contaminadas (14,42), por lo que se deben administrar antibióticos de manera sistémica precozmente (incluso en medio extrahospitalario) (18). Se puede valorar también su uso local, con la idea de que se obtenga la concentración máxima de fármaco en la zona y el menor efecto tóxico sistémico posible. Sin embargo, esta aplicación está menos extendida. El empleo de un antibiótico u otro se basa en las características de la herida y del entorno en el que se encuentra el paciente, prefiriéndose el uso de aquellos de amplio espectro (22).

Por su parte, se debe comprobar si el paciente ha recibido con anterioridad vacunación antitetánica. En aquellos pacientes que no cuenten con vacunación previa, se debe vacunar, así como administrar la inmunoglobulina humana antitetánica (19). Por su parte, la actuación a seguir en individuos que sí que estén vacunados se va a dividir en función de cuándo recibieron la última dosis: si fue hace más de cinco años, se les administra una dosis de vacuna de toxina inactivada y, si fue hace menos de dicho periodo, no es necesaria ninguna medida (21,43).

4.2.2 Abordaje terapéutico

El abordaje terapéutico de tipo quirúrgico de las heridas por arma de fuego varía en función de la localización y de la extensión de las mismas.

En primer lugar, la afectación de los **tejidos blandos** es el tipo de lesión que aparece con mayor frecuencia. Inicialmente, se debe lavar bien la zona y administrar un antiséptico local con la finalidad de evitar una infección posterior (19). A continuación, se procede al desbridamiento de los tejidos necróticos para facilitar la cicatrización de los tejidos sanos, procurando ser lo más conservador posible. En cuanto a los proyectiles, el hecho de retirarlos o no va a depender de dónde se encuentren, retirándose aquellos estén más accesibles y que no estén cercanos a órganos vitales (21).

El cierre de las heridas, por lo general, va a realizarse de forma prorrogada mediante dispositivos, tales como apósitos de presión negativa. Posteriormente, un par de días después, se reevalúa la zona, se vuelven a realizar desbridamientos si es necesario, se retira el material extraño que quede en la cavidad y se sutura definitivamente una vez exista solamente tejido viable (18,21). En caso de que se trate de heridas con grandes pérdidas tisulares, puede ser necesaria la realización de un colgajo o de un injerto para su cierre (14).

Asimismo, en estos pacientes puede aparecer un síndrome compartimental, que puede estar debido a múltiples causas (fracturas, isquemia-reperfusión,...) (19). Su diagnóstico de sospecha es clínico y, ante éste, se ha de realizar una fasciotomía, de forma que se alivie la presión de la región afectada (14,19)

Por su parte, las lesiones de tipo penetrante localizadas en las regiones torácica y abdominal cuentan con una letalidad elevada. En el caso de las heridas de arma de fuego, casi todas ellas producen perforaciones peritoneales (6,19,44):

- En el caso del **tórax**, las heridas penetrantes requieren la colocación de drenajes cuando se procede a su cierre, de forma que no se desarrolle un neumotórax a tensión. Estos dispositivos conforman el tratamiento correcto en la mayoría de estas lesiones y permiten además llevar un control del sangrado que presenta el paciente, de manera que si supera los 1500 ml inicialmente, los 500 ml cada hora , o los 250 ml cada hora durante más de 4 h, está indicado el manejo quirúrgico de las mismas.
- Por su parte, las lesiones **abdominales** suelen tratarse mediante una laparotomía media de carácter urgente. Los órganos más frecuentemente dañados son los intestinos delgado y grueso, así como el hígado, siendo rara la necesidad de resección de este último.

La lesión esplénica puede producir graves problemas de tipo hemodinámico, de forma que, en función de cuánto esté dañado y de la situación que presente el individuo, se extirpa o se conserva.

Las lesiones localizadas en flancos o en espalda pueden presentar asociados daños en retroperitoneo, pudiendo aparecer hematomas en tres localizaciones. Para su manejo, es necesario desplazar las vísceras, lo cual puede hacerse mediante la maniobra de MATTOX (medial-izquierda, que permite el acceso a la aorta) y la de CATTEL BRAASCH (medial-derecha, para acceder a vena cava inferior)

En el caso del páncreas, su lesión no es habitual. Generalmente, es suficiente con el cese de la hemorragia, aunque puede que sea necesario tratar el daño de sus conductos, para lo cual pueden emplearse stent (colocado mediante colangiopancreatografía retrógrada endoscópica, CPRE) o, incluso, realizarse una resección.

Finalmente, una herida penetrante en vejiga puede tratarse mediante su cierre asociado a la colocación de un drenaje.

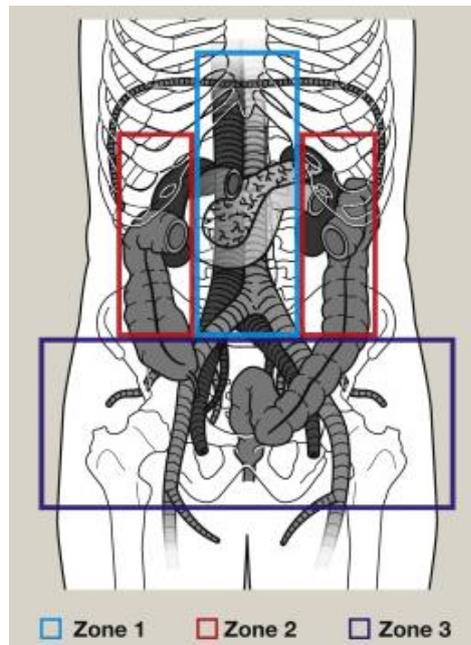


Imagen 6. Hematomas retroperitoneales

Fuente: French RL, Gilliam AD. Control of haemorrhage and damage control surgery. *Surg (United Kingdom)* [Internet]. 2016;34(11):568–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpsur.2016.08.010>

→ **MANEJO SELECTIVO NO OPERATORIO (SNOM)**

A pesar de que, clásicamente, el manejo de los heridos por arma de fuego a nivel abdominal ha sido fundamentalmente quirúrgico, desde hace unas décadas se comenzó a adoptar una actitud menos agresiva en aquellos pacientes que contaban con un estado hemodinámico adecuado y no presentaban signos de peritonitis (37,40,45).

Esta técnica, que inicialmente se desarrolló para el tratamiento de lesiones de arma blanca hacia 1.960 (46), consiste en la vigilancia activa y regular por parte de un cirujano durante al menos 24 horas, de manera que se evite la realización de exploraciones mediante laparotomías en pacientes que no presenten perforación peritoneal ni daños significativos en órganos internos. Este método ha producido una disminución en la morbilidad de este tipo de individuos, así como en la duración de su estancia hospitalaria (37,40,47).

Para poder optar por este tipo de manejo, se debe realizar una TC (preferiblemente, con contraste) para determinar las lesiones intraabdominales (47). Depende de qué vísceras se encuentren lesionadas, se sigue una línea de tratamiento u otra: en caso de vísceras huecas, se debe proceder mediante laparotomía, mientras que los órganos sólidos pueden beneficiarse de esta técnica (40,41).

En el caso de pacientes que padezcan un traumatismo craneoencefálico, presenten indicación de cirugía por otra lesión o cuyo nivel de conciencia se encuentre disminuido, estos deben ser intervenidos quirúrgicamente de forma inmediata, debido a que su estado puede enmascarar datos durante su exploración. Asimismo, si el paciente en algún momento de este periodo presenta algún signo de irritación peritoneal o hemorragia incesante, su manejo pasa a ser quirúrgico.

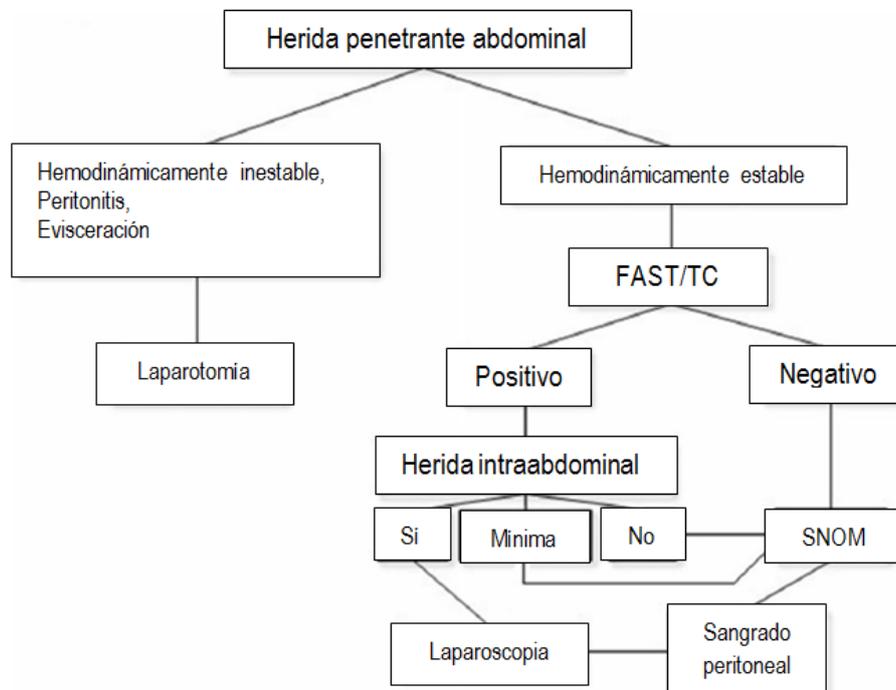


Gráfico 3. Algoritmo de manejo de las heridas penetrantes abdominales

Fuente: Malkomes P, Störmann P, El Youzouri H, Wutzler S, Marzi I, Vogl T, et al. Characteristics and management of penetrating abdominal injuries in a German level I trauma center. *Eur J Trauma Emerg Surg* [Internet]. 2019;45(2):315–21.

4.2.3 Cirugía de Control de Daños (CCD)

Antiguamente, el procedimiento habitual de tratamiento de lesiones penetrantes abdominales exanguinantes consistía en una reparación de todas las lesiones en un único tiempo. Este proceso resultaba muy agresivo para estos pacientes, que presentaban una situación fisiológica frágil, de forma que la mortalidad de los mismos era muy elevada.

Por ello, en 1.993, Rotondo y sus colaboradores desarrollaron el concepto de ‘Cirugía de Control de Daños’, el cual tiene como objetivo principal el de restablecer la fisiología normal del organismo para, posteriormente, poder dar un tratamiento definitivo satisfactorio a las lesiones que presenta un sujeto. Esta técnica se basa en la forma de actuación que se aplica en operaciones navales americanas: un barco que sufre agresiones es reparado temporalmente para finalizar su misión y, una vez acabada ésta, se restaura definitivamente en puerto(48).

Esta forma de actuación presentaba tres etapas de manejo hospitalario en sus inicios. Sin embargo, conforme se fue desarrollando, se añadió un cuarto estadio prehospitalario. Las fases que conforman la CCD son:

- **Fase 0 (Ground Zero):** Reconocimiento de daños y toma de decisiones acerca de su manejo inicial, recalentamiento y transfusión precoz (a realizar de forma prehospitalaria o en Urgencias).
- **Fase 1:** Control de la hemorragia, de la contaminación y cierre temporal.
- **Fase 2:** Reanimación y restablecimiento del estado fisiológico en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI).
- **Fase 3:** Reevaluación y reintervención con cierre definitivo del abdomen.

Asimismo, la Cirugía del Control de Daños tiene indicación ante la llegada de múltiples bajas y también de bajas masivas, con el objetivo de poder proporcionar tratamiento quirúrgico al mayor número de lesionados posible(27).

→ INDICACIONES DE CCD

Los pacientes que van a poder beneficiarse de esta técnica deben presentar alguna de las siguientes condiciones (11,19,48,49):

- Múltiples heridas de tipo penetrante en el tórax
- Traumatismo de alta energía en el tórax
- Lesión vascular mayor en abdomen asociada a múltiples lesiones viscerales
- Lesiones vasculares en región pélvica o retroperitoneal
- Exanguinación multifocal o multicavitaria asociada a lesiones viscerales

- Acidosis metabólica grave (pH<7.2 o déficit de base >8)
- Hipotermia (Temperatura <35°C)
- Inestabilidad hemodinámica (hipotensión, taquicardia, taquipnea, alteración del estado mental)
- Coagulopatía (aumento del tiempo de protrombina (TP) y/o del tiempo parcial de tromboplastina (TPT), trombocitopenia,...)
- Transfusión masiva (>10 unidades de glóbulos rojos)
- Tiempo necesario para reparación definitiva >90 minutos
- Injury Severity Score (ISS) >35

➔ **FASE 1: LAPAROTOMÍA INICIAL**

Los objetivos principales a realizar dentro de esta etapa son el del *control del sangrado* y el de la *contaminación de la cavidad peritoneal* en un tiempo de entre 60 y 90 minutos.

Por una parte, existen diferentes medidas para conseguir el cese de la hemorragia procedente de vasos, tales como el empleo de ligaduras, de ‘shunts’ o derivaciones intravasculares, de sondas con balón o, incluso, de técnicas angiográficas o de embolización. En pacientes con hemorragias de tipo difuso, se pueden realizar empaquetamientos v de carácter temporal. En casos de pacientes que presenten lesiones de elevada gravedad, puede valorarse o bien la colocación de ligaduras en grandes vasos o bien proceder a la reconstrucción de los mismos (11,19)

Asimismo, en las regiones torácica y abdominal pueden aplicarse una serie de procedimientos (enumerados en las siguientes tablas) que detengan las hemorragias o fugas que pueden aparecer en los órganos contenidos en las mismas, controlándose así tanto el sangrado como la contaminación. Cabe destacar que se desestima la realización de anastomosis y de ostomías en esta etapa (6,27).

TÉCNICAS DE CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑOS EN TÓRAX
Toracotomía de emergencia por vía estándar (quinto espacio intercostal)
Resecciones pulmonares no anatómicas (con uso de grapadora)
Neumonectomía/Lobectomía ‘en masa’
Cierre de todas las capas de la musculatura de caja torácica
Empaquetamiento torácico temporal si sangrado difuso
Intervenciones vasculares (ligaduras/derivaciones, reemplazos)
Cierre temporal de defectos de pared torácica mediante parches

Tabla 7. Técnicas de Cirugía de Control de Daños en tórax

Fuente: Franke A, Bieler D, Friemert B, Schwab R, Kollig E, Gúsgen C. *The first aid and hospital treatment of gunshot and blast injuries. Dtsch Arztebl Int.* 2017;114(14):237–43.

MANEJO ABDOMINAL MEDIANTE CIRUGÍA DE CONTROL DE DAÑOS	
DAÑO	TERAPÉUTICA
Hemorragia masiva	Clampaje aórtico
Sangrado de grandes vasos	Ligaduras/By-pass
Daño de parénquima hepático	Compresión/Empaquetamiento (Pringle)
Lesiones intestinales	Cierre con grapas/Estoma/No anastomosis
Lesiones arteriales	Derivación
Lesiones venosas	Ligaduras
Daño en vejiga	Catéter/Drenaje
Daño pancreático	Drenaje
Contaminación peritoneal	Lavado + Laparostomía
Síndrome Compartimental Abdominal	Laparostomía
Edema visceral	Laparostomía

Tabla 8. Manejo abdominal mediante Cirugía de Control de Daños

Fuente: Franke A, Bieler D, Friemert B, Schwab R, Kollig E, Günsen C. *The first aid and hospital treatment of gunshot and blast injuries. Dtsch Arztebl Int.* 2017;114(14):237-43.

En cuanto a las fracturas de las extremidades, pueden estabilizarse mediante fijadores externos o inmovilizaciones con yesos para disminuir su sangrado y proteger los tejidos blandos (27).

Finalmente dentro de esta etapa, se realiza un cierre temporal de la cavidad para evitar el desarrollo de *'hipertensión abdominal'* y *'síndrome compartimental abdominal'*. Para que este sea efectivo, debe cumplir una serie de condiciones: proteger el intestino, aumentar el espacio de la cavidad abdominal, recoger el líquido de la misma, hacer de barrera y mantener al recto en su posición anatómica (25).

Existen diferentes dispositivos: el primero que se desarrolló recibe el nombre de *'bolsa de Bogotá'*, que consiste en la sutura de una bolsa de material plástico a la fascia que evita que se produzca la salida de las vísceras y de líquido de la cavidad.

También pueden emplearse *'paquetes de vacío o vacuum pack'*, en los que se dispone una lámina de polietileno perforada sobre las vísceras peritoneales y debajo del peritoneo de la pared abdominal. Sobre la lámina, se colocan gasas estériles y, sobre las mismas, se disponen un par de drenajes conectados a una bomba de succión. Finalmente, encima de la herida, se coloca un plástico adhesivo para crear dicho *'paquete'* (50).

→ **FASE 2: REANIMACIÓN EN CUIDADOS INTENSIVOS**

En esta fase, se lleva a cabo la estabilización del paciente en la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), mediante el control de la 'triada mortal', lo cual se consigue mediante la monitorización de constantes (11,19,27).

→ **FASE 3: REPARACIÓN Y CIERRE DEFINITIVOS**

Una vez el paciente se encuentra en una situación estable, se procede a realizar la intervención quirúrgica definitiva. Esta fase suele tener lugar entre las siguientes 24 y 72 horas (11,19), ya que un retraso en la misma suele asociarse a mayor morbilidad (sepsis, insuficiencia respiratoria,...) (27).

El estado ideal que debe presentar el paciente es: temperatura $>36^{\circ}\text{C}$, déficit de base $>5\text{mEq/L}$, niveles de lactato dentro de la normalidad, débito urinario $>50\text{ml/h}$, sin coagulopatía asociada y una ventilación adecuada (con $\text{FiO}_2 < 50$) (27).

Primero, se lleva a cabo de nuevo una exploración del abdomen, se retira el empaquetamiento y se reconstruyen tanto vísceras huecas como estructuras vasculares, restaurando la continuidad de los mismos o abocándolos al exterior y reseccionando regiones que permanecen dañadas. Finalmente, se cierra de forma definitiva el abdomen (49).

5. DISCUSIÓN

En la actualidad, la epidemiología de las heridas por arma de fuego en medio civil se distribuye de manera muy heterogénea alrededor del mundo, siendo especialmente frecuentes en países tales como Estados Unidos, en donde constituye un problema social y sanitario. Es por ello este país es un importante promotor de medidas y protocolos con la finalidad de intentar evitar (o minimizar) los efectos de eventos en los que se producen estos daños.

En nuestro país, así como en gran parte de Europa, este tipo de lesiones es menos frecuente, por lo que los estudios realizados clásicamente acerca de las mismas suelen ser de carácter retrospectivo y su evidencia es, por lo general, bastante reducida.

Sin embargo, cabe destacar que, a raíz de la oleada de atentados terroristas acontecidos en esta región en las últimas décadas, se ha profundizado en la investigación sobre su manejo, intentando promulgar medidas que eviten que estos eventos se conviertan en verdaderas catástrofes. Para ello, en muchos países, tales como Francia, Reino Unido y España, se han extraído (y adaptado a las condiciones civiles) medidas y protocolos empleados en sus Ejércitos desde hace décadas, ya que éstos cuentan con una gran experiencia en Medicina y Cirugía de Combate obtenida en sus misiones.

Las heridas por arma de fuego deben empezar a ser tratadas desde el lugar de los hechos, puesto que una gran parte de los pacientes fallece durante los primeros minutos que transcurren desde el suceso debido a tres causas principales: la hemorragia masiva (que es la más frecuente), el neumotórax a tensión y la obstrucción de la vía aérea. Por ello, tiene mucha importancia la formación de cara a afrontar estas situaciones por parte del personal civil, pudiendo ser ellos los primeros intervinientes dentro de las mismas.

Primeramente, dicha zona debe asegurarse, de forma que ni el paciente ni el personal sanitario que acude a su auxilio estén en peligro. A continuación, se actúa de una forma u otra en función del número de víctimas que existen y de los medios con los que se cuenta, ya que si se da una situación de bajas masivas, es necesario ‘triar’ a los pacientes en función de su inminente mortalidad, buscando salvar el mayor número de vidas posibles. De cara a la valoración inicial del paciente, se sigue el protocolo ‘ABCDE’ de manera prácticamente estandarizada a nivel global, desarrollado y extendido por el Colegio Americano de Cirujanos, que recoge también ciertas medidas de tratamiento de lesiones potencialmente mortales (como el uso de torniquetes, materiales procoagulantes,...), que se comentan posteriormente. Además, cabe destacar el desarrollo de nuevos aparatos diagnósticos, tales como el Eco-FAST portátil, que permiten acelerar los diagnósticos con mayor precisión en el lugar de los hechos.



Dentro de esta fase, se pueden llevar a cabo medidas que busquen evitar la aparición y/o el desarrollo de 'la triada letal' (compuesta por acidosis metabólica, coagulopatía e hipotermia), que aumenta la mortalidad de estos pacientes considerablemente. Para ello, se ha desarrollado lo que se conoce como 'Reanimación del Control de Daños', cuyos orígenes son militares, pero se ha adaptado a medio civil. Asimismo, otro aspecto importante a tener en cuenta en estos pacientes es la necesidad de administrar analgesia y sedación, puesto que generalmente éstos presentan dolor intenso, así como agitación psicomotriz.

Posteriormente, ya a nivel intrahospitalario, se ha de volver a examinar al enfermo por completo y su manejo terapéutico va a depender de diferentes aspectos, siendo básicos su estado hemodinámico, la localización y extensión de las lesiones y los medios disponibles para su atención.

Mientras que la tendencia hace unos años era la de intervenir quirúrgicamente a todos los heridos por arma de fuego, actualmente se puede plantear en algunos pacientes la vigilancia activa de sus lesiones. Las condiciones que deben presentar estos pacientes son la ausencia de signos de peritonitis y el mantenimiento de un estado hemodinámico aceptable.

Por su parte, aquellos cuyo estado hemodinámico esté alterado requieren de cirugía. El concepto de 'Cirugía de Control de Daños' también se ha extraído del manejo terapéutico militar de estas lesiones y se basa en la mejora de la fisiología de los pacientes para poder reparar la anatomía en un segundo tiempo quirúrgico, obteniendo unos resultados más satisfactorios que en las cirugías realizadas a la llegada del paciente, con reparación de todas las lesiones en una única intervención.

En resumen, la mayor parte de medidas de manejo de los heridos por arma de fuego procede del ámbito militar y de países en los cuales la casuística de este tipo de lesiones es muy elevada. Este proceso consta de dos partes: una prehospitalaria, la cual cada vez está adquiriendo mayor relevancia en cuanto al pronóstico de los pacientes, y otra hospitalaria, que ha pasado de ser puramente quirúrgica a presentar diversas opciones (incluyendo algunas más conservadoras), de manera que se disminuya la morbimortalidad de estos pacientes y mejore su pronóstico exponencialmente.



6. CONCLUSIONES

- Las heridas por arma de fuego son lesiones muy heterogéneas que suelen aparecer de forma esporádica en nuestro medio. Sin embargo, han ganado relevancia en relación con los ataques terroristas registrados en los últimos años.
- Muchas de las técnicas empleadas actualmente en el manejo de los heridos por arma de fuego en medio civil han sido desarrolladas en ambientes bélicos, así como en países cuya prevalencia sea elevada.
- El manejo prehospitalario es un pilar fundamental de cara al pronóstico de estos pacientes. Dentro del mismo, cabe destacar la importancia que tiene la valoración del paciente politraumatizado mediante la secuencia ‘ABCDE’, extendida a nivel mundial gracias al curso ATLS desarrollado por el Colegio Americano de Cirujanos.
- La Reanimación del Control de Daños (RCD) y la Cirugía del Control de Daños (CCD) buscan la reparación de la fisiología normal del individuo que ha sufrido un traumatismo exanguinante severo por encima de la anatómica en un primer momento para disminuir su morbimortalidad, retrasando la reparación de las estructuras para obtener mejores resultados.
- Cabe la posibilidad de adoptar una postura de tratamiento más conservadora en aquellos individuos que presenten estabilidad hemodinámica, lo cual se conoce como ‘manejo selectivo no operatorio (SNOM)’.



7. BIBLIOGRAFÍA

1. Casas Sánchez, J.D.; Rodríguez Albarrán MS. Tema XXI. Lesiones originadas por armas de fuego. In: Editorial Colex, editor. Manual de Medicina Legal y Forense. Madrid; 2000. p. 767–831.
2. Gisbert Calabuig, J.A.; Villanueva E. Lesiones por arma de fuego y explosiones. In: Masson E, editor. Medicina Legal y Toxicología. 6^o. Barcelona; 2004. p. 394–408.
3. González Alonso, V.; Navarro Suay, R.; Gil López, P.; Palop Asunción, J.; Tirapu Corera J. Manual de Soporte Vital Avanzado en Combate [Internet]. Ministerio de Defensa. Gobierno de España; 2014. Available from: <http://publicacionesoficiales.boe.es/>
4. Pape H-C, Lefering R, Butcher N, Peitzman A, Leenen L, Marzi I, et al. The definition of polytrauma revisited. J Trauma Acute Care Surg [Internet]. 2014;77(5):780–6. Available from: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=01586154-201411000-00021>
5. Pinedo-Onofre JA, Guevara-Torres L, Sánchez-Aguilar JM. Trauma abdominal penetrante. Cir Cir. 2006;74(6):431–42.
6. French RL, Gilliam AD. Control of haemorrhage and damage control surgery. Surg (United Kingdom) [Internet]. 2016;34(11):568–74. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mpsur.2016.08.010>
7. Roth GA, Abate D, Hassen Abate K, Abay SM, Abbafati C, Abbasi N, et al. Global, regional, and national age-sex-specific mortality for 282 causes of death in 195 countries and territories, 1980-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. Lancet [Internet]. 2018;392(10159):1736–88. Available from: www.thelancet.com
8. Bogert JN, Harvin JA, Cotton BA. Damage control resuscitation. J Intensive Care Med. 2014;31(3):177–86.
9. Sharma BR. Road traffic injuries: A major global public health crisis. Public Health [Internet]. 2008;122(12):1399–406. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2008.06.009>
10. Alberdi F, García I, Atutxa L, Zabarte M, SEMICYUC G de T de T y N de. Epidemiología del trauma grave. Med Intensiva (English Ed [Internet]. 2014;38(9):580–8. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medine.2014.06.002>



11. Aguilera JFC. Cirugía de control de daños : una revisión. *Gac Med Mex* [Internet]. 2013;149:61–72. Available from: http://www.anmm.org.mx/GMM/2013/n1/GMM_149_2013_1_061-072.pdf
12. Nand D, Naghavi M, Marczak LB, Kutz M, Shackelford KA, Arora M, et al. Global mortality from firearms, 1990-2016. *JAMA - J Am Med Assoc*. 2018;
13. Anglemeyer A, Horvath T, Rutherford G. The Accessibility of Firearms and Risk for Suicide and Homicide Victimization Among Household Members. *Ann Intern Med*. 2014;160(2):101–10.
14. Vaidya R. Gunshot wounds: epidemiology, wound ballistics, and soft-tissue treatment. *AAOS Instr Course Lect* [Internet]. 2009;58:131–9. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/24348855>
15. Kalesan B, Mobily ME, Keiser O, Fagan JA, Galea S. Firearm legislation and firearm mortality in the USA: A cross-sectional, state-level study. *Lancet*. 2016;387(10030):1847–55.
16. BOE. E10-3_Real Decreto 137/1993, de 29 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de Armas. 05/03/1993. 1993;1–66.
17. Hanna TN, Shuaib W, Han T, Mehta A, Khosa F. Firearms, bullets, and wound ballistics: An imaging primer. *Injury* [Internet]. 2015;46(7):1186–96. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2015.01.034>
18. Stefanopoulos PK, Piniadis DE, Hadjigeorgiou GF, Filippakis KN. Wound ballistics 101: the mechanisms of soft tissue wounding by bullets. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2017;43(5):579–86.
19. Franke A, Bieler D, Friemert B, Schwab R, Kollig E, GÜsgen C. The first aid and hospital treatment of gunshot and blast injuries. *Dtsch Arztebl Int*. 2017;114(14):237–43.
20. Figueroa JRMT, Molina MGG, Velazco FA. Balística: Balística de efectos o balística de las herida. *Cir Gen* [Internet]. 2001;23(4–2001):266–272. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/cirgen/cg-2001/cg014i.pdf>
21. Santiago Ochandiano, Teigeiro ME De. Heridas craneofaciales por arma de fuego. *Protoc Clínicos la Soc Española Cirugía Oral y Maxilofac*. 2014;251–66.
22. Penn-barwell JBJG, Keene D, Reilly DO, Jeyanathan J, Mahoney PF. *Ballistic Trauma: A Practical Guide*. 4^o Edition. Springer; 2017.



23. Jacobs LM et al. The Hartford Consensus III: Implementation of Bleeding Control | The Bulletin. Bull Am Coll Surg [Internet]. 2015; Available from: <http://bulletin.facs.org/2015/07/the-hartford-consensus-iii-implementation-of-bleeding-control/#.WoWe3CN0fOQ>
24. Trauma AC of SC on. Advanced Trauma Life Support Course for physicians. Manual. 10th Editi. Chicago; 2018.
25. Ceballos Esparragón, J; Pérez Díaz M. Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos: Cirugía del Paciente Politraumatizado. 2ª Edición. Ceballos Esparragón, J; Pérez Díaz M, editor. Madrid: Arán Ediciones; 2017.
26. Jover Navalón, JM; López Espadas F. Guías Clínicas de la Asociación Española de Cirujanos: Cirugía del Paciente Politraumatizado. 1ª Edición. Jover Navalón, JM; López Espadas F, editor. Madrid: Arán Ediciones; 2001.
27. Malgras B, Prunet B, Lesaffre X, Boddaert G, Travers S, Cungi PJ, et al. Damage control: Concept and implementation. J Visc Surg [Internet]. 2017;154:S19–29. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2017.08.012>
28. Callaway DW, Smith ER, Cain J, Shapiro G, Burnett W, McKay S, et al. Tactical Emergency Casualty Care (TECC): Guidelines for The Provision of Prehospital Trauma care in High Threat Enviroments. J Spec Oper Med. 2011;11.
29. Mackway-Jones K. Major Incident Medical Management & Support: tha practical approach at the scene. 3er ed. Chichester: Wiley-Blackwell; 2012.
30. Cannon J. Prehospital Damage-Control Resuscitation. N Engl J Med. 2018;379(4):387–8.
31. Borgman MA, Spinella PC, Perkins JG, Grathwohl KW, Repine T, Beekley AC, et al. The ratio of blood products transfused affects mortality in patients receiving massive transfusions at a combat support hospital. J Trauma - Inj Infect Crit Care. 2007;63(4):805–13.
32. Balvers K, Dieren S Van, Gaarder C, Brohi K, Eaglestone S. Combined effect of therapeutic strategies for bleeding injury on early survival , transfusion needs and correction of coagulopathy. Br J Surg. 2017;104 (3):222–9.
33. Leeuwenbury T. Airway Management of the Critically Ill Patient: Modifications of Traditional Rapid Sequence Induction and Intubation. Crit Care Horizons. 2015;1:1–10.



34. Wafaisade A, Caspers M, Bouillon B, Helm M, Ruppert M, Gäßler M. Changes in anaesthetic use for trauma patients in German HEMS – a retrospective study over a ten-year period. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med.* 2019;27(1):1–8.
35. Ellis DY, Harris T, Zideman D. Cricoid Pressure in Emergency Department Rapid Sequence Tracheal Intubations: A Risk-Benefit Analysis. *Ann Emerg Med.* 2007;50(6):653–65.
36. Mercer SJ, Breeze J. Managing the Airway. In: *Combat Anesthesia: The First 24 Hours.* 2013. p. 75–84.
37. Lamb CM, Garner JP. Selective non-operative management of civilian gunshot wounds to the abdomen: A systematic review of the evidence. *Injury [Internet].* 2014;45(4):659–66. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2013.07.008>
38. Malkomes P, Störmann P, El Youzouri H, Wutzler S, Marzi I, Vogl T, et al. Characteristics and management of penetrating abdominal injuries in a German level I trauma center. *Eur J Trauma Emerg Surg [Internet].* 2019;45(2):315–21. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00068-018-0911-1>
39. Patel NY, Riherd JM. Focused Assessment with Sonography for Trauma: Methods, Accuracy, and Indications. *Surg Clin North Am.* 2011;91(1):195–207.
40. Pryor JP, Reilly PM, Dabrowski GP, Grossman MD, Schwab CW. Nonoperative Management of Abdominal Gunshot Wounds. *Ann Emerg Med.* 2004;(March):344–53.
41. Biffi WL, Leppaniemi A. Management guidelines for penetrating abdominal trauma. *World J Surg [Internet].* 2015;39(6):1373–80. Available from: <http://dx.doi.org/10.1007/s00268-014-2793-7>
42. Prat NJ, Daban JL, Voiglio EJ, Rongieras F. Wound ballistics and blast injuries. *J Visc Surg [Internet].* 2017;154:S9–12. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2017.07.005>
43. Collins S, White J, Ramsay M, Amirthalingam G. The importance of tetanus risk assessment during wound management. *IDCases.* 2015;2(1):3–5.
44. Colwell C, Moore E. Initial evaluation and management of abdominal gunshot wounds in adults. *UpToDate.* 2019;
45. Reed BL, Patel NJ, McDonald AA, Baughman WC, Claridge JA, Como JJ. Selective nonoperative management of abdominal gunshot wounds with isolated solid organ



- injury. *Am J Surg* [Internet]. 2017;213(3):583–5. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.amjsurg.2016.11.027>
46. Shaftan GW. Indications for operation in abdominal trauma. *Am J Surg*. 1960;99(5):657–64.
 47. Como JJ, Bokhari F, Chiu WC, Duane TM, Holevar MR, Tandoh MA, et al. Practice management guidelines for selective nonoperative management of penetrating abdominal trauma. *J Trauma - Inj Infect Crit Care*. 2010;68(3):721–33.
 48. Rotondo MF, Zonies DH. The damage control sequence and underlying logic. *Surg Clin North Am*. 1997;77(4):761–77.
 49. Waibel, BH; Rotondo M. Damage control surgery: it's evolution over the last 20 years. *Rev Col Bras Cir*. 2012;40(3):174–9.
 50. Barker Donald E. MD; Kaufman, Henry J. MD; Smith, Lisa A. MD; Ciraulo, David L. DO, MPH; Richart, Charles L. MD; Burns RPM. Vacuum Pack Technique of Temporary Abdominal Closure: A 7- Year Experience with 112 Patients. *J Trauma Inj Infect Crit Care*. 2000;20–207.

