



índice

[Caso](#)

[Introducción](#)

[Prevención](#)

[Cinemática de los traumatismos](#)

[Factores determinantes de lesividad](#)

[Valoración cinemática de la escena del traumatismo](#)

> [Ocupantes de vehículos](#)

> [Motocicletas y bicicletas](#)

> [Atropello](#)

> [Caídas y precipitación](#)

> [Arma blanca](#)

> [Arma de fuego](#)

> [Explosiones](#)

[Evaluación del trauma grave](#)

> [Punto cero de la reanimación](#)

> [Plan de actuación](#)

> [Precauciones universales](#)

[La evaluación primaria](#)

> [Hemorragia exanguinante](#)

> [Vía aérea con control de la columna cervical \[A\]](#)

> [Ventilación y respiración \[B\]](#)

> [Circulación y control de la hemorragia \[C\]](#)

> [Valoración neurológica \[D: Disability\]](#)

> [Exposición \[E\]](#)

[Valoración secundaria](#)

[Monitorización](#)

[Analgesia](#)

[Extracción e inmovilización](#)

[Inmovilización espinal](#)

[Alerta y transferencia del paciente](#)

[Conclusiones](#)

[Bibliografía](#)

ACTUALIZACIÓN DEL MANEJO PREHOSPITALARIO DEL PACIENTE CON TRAUMA GRAVE

INTRODUCCIÓN Los objetivos de la atención prehospitalaria al traumatismo grave son la detección de lesiones que comprometen la vida del paciente, la aplicación temprana de medidas terapéuticas y el traslado sin demora a un centro hospitalario apropiado. La respuesta de los servicios de emergencias implica diferentes intervinientes con variedad de circunstancias y de funcionamientos, por tanto, es imprescindible un lenguaje común, una preparación y coordinación para garantizar el cumplimiento de los objetivos y un control de calidad de la atención. **OBJETIVO** Actualización sobre el manejo del paciente adulto politraumatizado basado en nuevas evidencias y prácticas. **MÉTODOS** Revisión de la literatura buscando principalmente a través de PubMed. Búsqueda secundaria en UpToDate y las últimas ediciones de libros de referencia en trauma grave prehospitalario y avanzado, y en organismos referentes como Difficult Airway Society, Advanced Trauma Life Support, European Trauma Course, y Anesthesia, Trauma and Critical Care Course (ATACC). Búsqueda terciaria a través de las referencias en las guías de UpToDate para identificar nuevas fuentes. Los términos de búsqueda incluyeron: atención prehospitalaria, trauma grave, vía aérea difícil, hipotensión permisiva, inmovilización, tanto en castellano como en inglés. **RESULTADOS** El manejo de la hemorragia catastrófica ocupa el primer lugar en la evaluación primaria, porque puede causar la muerte antes que una vía aérea obstruida. El manejo de la vía aérea y la ventilación sigue siendo una prioridad. La hipotensión permisiva es cada vez más aceptada en el manejo del trauma grave con shock hipovolémicos salvo en caso de pacientes con traumatismo craneoencefálico. La prevención y control de la tríada mortal (acidosis, hipoxia e hipotermia) mejora el pronóstico. Se debe evitar un enfoque de "excesiva estabilización", de modo que no se demore el acceso al tratamiento definitivo. **CONCLUSIONES** La atención prehospitalaria al trauma es necesariamente multidisciplinar y la coordinación y la comunicación entre equipos es clave para garantizar la calidad de cuidados.

CLINT JEAN LOUIS^{1,3} | CARLOS BEAUMONT^{2,3} | LUIS J. ARCE¹ |
DIEGO REYERO^{1,3} | BERNABÉ FERNÁNDEZ^{2,3,4}

(1) Médico, Ambulancia Soporte Vital Avanzado (ASVA), Servicio Urgencias Extrahospitalarias

(2) Médico, Servicio de Urgencias, hospital Universitario de Navarra

(3) Instructor Prehospital Trauma Life Support

(4) Instructor Advanced Trauma Life Support, Coordinador Código Trauma, Navarra

SERVICIO NAVARRO DE SALUD



ACCESO ABIERTO

CASO

Trabajas en un equipo sanitario de emergencias rurales. Es día 1 de enero, y os movilizan a las 8.30 am por un accidente de tráfico. Hay un coche volcado a unos 5 metros de la calzada de una carretera secundaria tras pasar una curva probablemente a una velocidad considerable. Una patrulla de policía en el lugar informa que hay 4 ocupantes jóvenes en el vehículo:

La copilota está inconsciente, sin signos de vida.

El piloto está consciente, pero confuso, y sangra por la cabeza.

Un ocupante en el asiento trasero se queja de dolor en las piernas.

Otro joven ha salido solo por la ventana, está tumbado en el suelo y se agarra un brazo, se queja de dolor y dice que tiene el hombro derecho "salido".

En camino va una ambulancia de soporte vital básico (ASVB) de la zona, otra de soporte vital avanzado (ASVA) y una unidad del servicio de bomberos está a punto de llegar para realizar las maniobras de extricación.

Además, informan que han saltado los airbags tanto frontales como laterales. Han visto botellas de alcohol dentro del habitáculo.

Por los datos del estado de las víctimas y el vehículo volcado intuyes que el mecanismo de lesión es de alta energía.

De esta información, ¿podrás priorizar la actuación del equipo in situ? ¿Qué medidas de protección tendrás en cuenta? ¿Qué material de inmovilización necesitas? ¿Has revisado el material de manejo de vía aérea, la medicación, etc? ¿Estás familiarizado con el material de la ambulancia básica de la zona?



INTRODUCCIÓN

Atendiendo a escalas de obtención compleja y a nivel hospitalario, definimos el trauma grave (TG) como aquel paciente que ha sufrido una lesión por causa externa traumática y tiene una puntuación en la escala de New Injury Severity Score (NISS) de >15 puntos.

El trauma grave prehospitalario sigue siendo un reto para la salud pública en la sociedad moderna¹.

La atención y la respuesta de los servicios sanitarios de emergencias ante el trauma grave prehospitalario precisa una preparación y coordinación entre los primeros intervinientes (policía, bomberos, grupo de rescate de montaña, técnicos sanitarios, testigos, víctimas, personal de soporte vital avanzado, centro de coordinación, y personal del hospital receptor). A diferencia del ámbito hospitalario, la hora del día, las condiciones ambientales y climáticas, pueden suponer un riesgo para pacientes y

profesionales. Además, las condiciones en las que está el paciente (acceso, dentro o fuera de un edificio, atrapamiento, complejidad de la extricación...) pueden prolongar el tiempo de actuación.

La atención sanitaria prehospitalaria puede ser básica y avanzada. Existe una variación amplia entre estos niveles de cuidados dependiendo de las regiones, su modelo sanitario o su sistema de respuesta a trauma grave, el propio contexto (urbano-rural, terreno), y las características y las necesidades de las víctimas. En muchas ocasiones los diferentes intervinientes no se conocen. Por tanto, independientemente del nivel de cuidados, **el principio común de cualquier respuesta sanitaria a nivel prehospitalario es una atención de calidad en un tiempo lo más breve posible, minimizando el tiempo de traslado a un centro sanitario apropiado.**

PREVENCIÓN

El profesional sanitario del ámbito prehospitalario no debe reducir su actividad solamente a lo asistencial, sino que puede proporcionar consejos de prevención sobre el terreno que tienen la ventaja del “momento educativo”^{2,3}. Un momento educativo es aquel en el que el paciente no precisa una intervención médica crítica o en el que los miembros de la familia o testigos se encuentran en un estado que los hace más receptivos a la información que les proporcionamos. No todas las atenciones van a permitir dar consejos sobre prevención de lesiones. Sin embargo, la realidad es que un alto porcentaje de ellos no implican riesgo vital, requiriendo un tratamiento menor o ninguno. El consejo preventivo individualizado puede ser fundamental en estos casos, no precisando más de uno o dos minutos y no interfiriendo con el tratamiento o con el traslado.

Implantar y desarrollar programas educativos para profesionales sobre cómo proporcionar consejos de prevención in situ puede ser una medida muy útil.

CINEMÁTICA DE LOS TRAUMATISMOS

La escena de un traumatismo revela información muy valiosa en el manejo del paciente con trauma grave. Existen eventos traumáticos en los que inicialmente los criterios anatómicos y fisiológicos no muestran alteraciones, pero puede existir una lesión oculta que puede llegar a ser crítica. Los criterios cinemáticos sirven como complemento y permiten sospechar esas lesiones ocultas y actuar en consecuencia^{4,5}.

Definimos cinemática como el proceso de análisis de la escena del traumatismo para determinar las lesiones que pueden haber provocado las fuerzas y movimientos implicados. Por el mecanismo lesional podemos identificar y sospechar tanto las lesiones obvias como las ocultas, y tomar decisiones de manejo de las víctimas.

FACTORES DETERMINANTES DE LESIVIDAD

El grado de lesividad puede estar determinado por⁴:

- **Intercambio de energía:** influyen la masa y en mayor medida la velocidad. En una colisión entre dos vehículos con diferencia de peso, (camión y turismo), esta diferencia dará ventaja a los ocupantes del camión, que posiblemente sufrirán lesiones de menor gravedad.
- **Densidad y superficie de impacto:** los tejidos del cuerpo tienen tres grados de densidad, de menor a mayor: aérea (pulmones, intestino), acuosa (músculos, vísceras sólidas como el hígado o el bazo) y ósea. Por tanto, las lesiones también dependerán del órgano que reciba el impacto. Cuanto más amplia es la superficie

La coordinación y la comunicación entre los primeros intervinientes es clave para garantizar la calidad de cuidados

afectada, mayor es la fuerza que incide sobre ella, mayor el intercambio de energía y la posibilidad de lesión.

- **Distancia de detención y cavitación:** a mayor distancia de detención, la deceleración sobre el cuerpo es menor. Caer sobre terreno blando o utilizar el cinturón de seguridad, implican una mayor distancia de detención y por lo tanto un mejor pronóstico.

VALORACIÓN CINEMÁTICA DE LA ESCENA DEL TRAUMATISMO

El inicio de la atención del paciente comienza con la llamada al centro de coordinación, desde donde se realizará una anamnesis y búsqueda de alteraciones anatómicas y fisiológicas, y preguntas sobre el mecanismo lesional. Para los alertantes, resulta más sencillo responder a preguntas sobre el escenario que sobre cómo se encuentran las víctimas.

Con esta información los equipos que se desplazan a la escena, inician la valoración y sospecha de las lesiones y la gravedad que pueden encontrarse.

Existen una serie de factores a tener en cuenta en la valoración cinemática de los diferentes mecanismos lesionales.

Ocupantes de vehículos

La deformidad de los vehículos tras una colisión y la posición que ocupa cada víctima dentro de ellos, sirven para aproximar la gravedad y las posibles lesiones.

Observa la deformidad principal exterior del vehículo; busca si hay rotura de lunas, intrusión en el habitáculo, deformidad de los pilares, hundimiento del techo, deformidad del salpicadero, deformidad del volante, deflagración de los airbags, y si hubo uso de los cinturones de seguridad o sistemas de retención infantil.



El Índice de Deformidad Estructural (IDE), elaborado a partir de las variables señaladas, es fácil de recoger en la propia escena, "cuantifica" el intercambio de energía que sufre un ocupante de un vehículo tras una colisión y sirve como complemento a los criterios anatómicos y fisiológicos⁵. La recogida del IDE por parte policía o bomberos en la escena, permite el envío de información en tiempo real al centro coordinador, a los equipos de emergencias, y a los equipos de urgencias hospitalarios. Aporta datos objetivos de posible gravedad de las víctimas para una movilización de recursos ajustada a dicha gravedad, una alerta precoz a los equipos pre y hospitalarios.

Motocicletas y bicicletas

La escena de una colisión de moto o bici resulta más complicada ya que muchas veces la víctima resulta despedida lejos del vehículo. Por encima de 30 km/h existe probabilidad de sufrir lesiones críticas.

Estima la velocidad (distancia de la víctima al vehículo, deformidades del vehículo, etc), valora el tipo de colisión (frontal, lateral, contra otro vehículo...), y averigua si ha utilizado casco.

En el caso de las motocicletas, además del casco, hay que tener en cuenta el uso de ropa de protección.

Atropello

Busca información de testigos, sobre la velocidad (existencia de frenado brusco, distancia entre el peatón y el vehículo...). Observa la altura del peatón, el tipo de vehículo y su altura para sospechar las zonas de colisión posibles.

Observa la deformidad del parachoques, del capó, la rotura en araña del parabrisas o de los retrovisores al valorar la cinemática de la escena.

Los adultos suelen presentar lesiones laterales ya que el reflejo de defensa los lleva a intentar alejarse del peligro. En un atropello, pueden ocurrir tres impactos: el primero, al colisionar contra el parachoques con las extremidades inferiores, el segundo contra el capó y/o el parabrisas, y un tercer impacto al salir despedidos.

Los niños suelen presentar lesiones frontales al tener menos desarrollado el reflejo de defensa y enfrentarse al peligro. Su menor altura hace que puedan presentar una sola colisión, y aumenta la posibilidad de que acaben debajo del vehículo y sean arrollados por el mismo.

Caídas y precipitación

En los últimos años, la base de datos de Trauma Grave de Navarra (pionera en España y en marcha desde el año

2010)⁶, demuestra un cambio en el patrón del traumatizado grave, siendo más frecuente el paciente añoso, en tratamiento con algún anticoagulante, que sufre una caída desde su propia altura con traumatismo craneoencefálico (TCE)⁷. Por ello, debemos ser cautos con el manejo de este tipo de pacientes a pesar de que pueden no presentar alteraciones del estado de conciencia inicialmente⁸.

Intenta averiguar la altura desde la cual la víctima se ha precipitado, la superficie sobre la que aterriza y la parte del cuerpo que impacta primero contra esa superficie.

Se estima que una altura de ≥ 6 metros en adultos y ≥ 3 metros en niños (2-3 veces la altura del niño) pueden producir lesiones graves.

Arma blanca

La valoración cinemática incluye conocer la región corporal de la herida, el tipo de arma y tamaño de la hoja para sospechar posibles lesiones con movimiento una vez insertada en el cuerpo.

Recuerda que el diafragma puede llegar tan alto como la línea de los pezones en una espiración profunda, pudiendo existir lesiones de órganos abdominales además de intratorácicas, en caso de una lesión por arma blanca en el tórax.



Arma de fuego

En nuestro entorno las lesiones por arma de fuego suelen deberse a intentos de autolesión, accidentales y encuadrarse en el ámbito de la caza.

Averigua el tipo de arma utilizada, si era una escopeta de postas. Puedes preguntar qué animal estaban cazando. A mayor energía (escopetas o rifles de caza mayor), mayor cavidad temporal y por lo tanto mayor lesividad.

Valora la región donde impacta el proyectil y pregunta por la distancia del disparo (a mayor distancia, menor lesividad).

Explosiones

Las explosiones producen lesiones primarias (por efecto de la onda expansiva y con mayor afectación de órganos con aire como el pulmón, oídos...), secundarias (lesiones penetrantes producidas por fragmentos), terciarias (al salir despedida la víctima o ser aplastada por el colapso de las estructuras), cuaternarias (quemaduras y lesiones por inhalación de humos y gases tóxicos), y quinarias (por aditivos específicos como bacterias o radiación).

EVALUACIÓN DEL TRAUMA GRAVE

Clave: ¿Cómo nos preparamos antes de atender un evento de trauma grave?

Punto cero de la reanimación

El 'Zero-point survey', aplicable tanto a nivel prehospitalario como en el servicio de urgencias, es un paso previo a la evaluación primaria que consiste en una evaluación de la preparación individual, del equipo, del material y del entorno para la intervención para optimizar el manejo de los pacientes, establecer un enfoque común y mejorar la comunicación en el equipo⁹.

En un *briefing* se identifican los roles de cada uno, quién dirige la actuación, la comunicación con el centro coordinador y un plan de acción a priori sujeto a cambios según se encuentre el escenario del evento.

Realiza, antes de cualquier salida y de forma rutinaria y diaria, una revisión previa del material disponible: de vía aérea, ventilación, accesos venosos, intraóseos, fluidoterapia, material de inmovilización, (tableros, férulas, colchón de vacío...), aparatos de electro-medicina, o ecografía asegurando su correcto funcionamiento.

En cuanto al entorno, evalúa la seguridad, la luz, el espacio de trabajo, los equipos de protección personal, y la organización de las personas alrededor de la escena. Durante el trayecto hacia el incidente, se podrá concretar los roles, y anticipar las acciones teniendo en cuenta la información disponible.

Plan de actuación

- **Evalúa la seguridad de la escena.** Prioriza la protección del equipo incluyendo los equipos de protección individual (EPI), de las víctimas y de los transeúntes, por este orden. Investiga si hay policía u otros intervinientes, si está cortado el tráfico, si existe acceso para la ambulancia o si hay evidencia de riesgo secundario.
- **Realiza una "lectura" del accidente:** mecanismo de lesión, número de víctimas, o si "falta alguien" (¿hay una silla infantil vacía en el vehículo?, ¿hay testigos?). Cuestionate si hay recursos suficientes y si hace falta realizar triaje de las víctimas. Escucha la información de testigos o los primeros intervinientes.
- **Saca alguna foto o video de la escena** como documentación rápida a la hora de transferir a la víctima en Urgencias.
- **Inicia la valoración inicial o primaria** para detectar lesiones que comprometen la vida y, de existir, aplica medidas terapéuticas, como el control de hemorragia exanguinante, protección o apertura de la vía aérea con control de la columna cervical.

- **Valora con otros primeros intervinientes la extracción e inmovilización y transfiere a las víctimas a una zona segura para la actuación sanitaria.** A veces es necesaria la analgesia e incluso colocar una pantalla facial para evitar heridas en la cara al desatrapar.
- **Si el tiempo lo permite, inicia una valoración secundaria:** evaluación de todo el cuerpo para descubrir y solucionar si procede, cualquier lesión no encontrada en la evaluación primaria.
- **Estabiliza y transporta** a un centro sanitario capaz de tratar las lesiones potenciales.
- **Comunica la información relevante** a los otros primeros intervinientes y al centro coordinador.

Se denomina actuación horizontal cuando el equipo es multidisciplinar, y por tanto es necesario un liderazgo que recoja y comunique la información del escenario y del personal, asegurando la identificación de los heridos más graves, su estabilización y traslado prioritario. Este liderazgo no implica tener todo el conocimiento o competencias, sino poder dirigir la actuación, consciente del nivel de competencia de uno mismo y del equipo, de los recursos disponibles, el contexto donde está y siendo receptivo a su equipo.

La seguridad de la escena es responsabilidad de todos los implicados en la atención y se inicia antes de que el evento ocurra.

Recuerda que lo que era seguro puede convertirse en peligroso, por ejemplo, al mover estructuras, cortar el vehículo, etc.

Precauciones universales

Las medidas de protección y los EPI deben adecuarse a los riesgos de los que haya que protegerse, sin suponer de por sí un riesgo adicional. Deben adecuarse a las condiciones existentes en el escenario, ser ergonómicos y compatibles entre sí, es decir, que se puedan utilizar varios a la vez^{10,11}.

En la atención al paciente con trauma grave el uso del EPI es primordial para salvaguardar al personal de cualquier incidente durante la atención. Se recomienda utilizar: uniforme y calzado adecuado, doble guante de nitrilo (pudiendo prescindir de la primera capa de guante en caso de suciedad o sangrado), gafas protectoras o pantalla facial y casco si se precisa.



Llegáis a la escena y tenéis esta valoración de los bomberos que han llegado antes:

- La copilota está muerta.
- El conductor está fuera del vehículo en un tablero espinal. Está pálido, con una herida frontal, consciente y confuso. Tiene una frecuencia cardíaca (FC) de 125 latidos por minuto (lpm), deformidades en ambos fémures, un pulso central débil y radial ausente, con una Saturación de O₂: 85% y una frecuencia respiratoria (FR) de 40 respiraciones por minuto (rpm).
- Los bomberos están sacando a una víctima de la parte posterior del vehículo, consciente, quejándose de dolor en la pelvis y las rodillas. Presenta un pulso radial débil y las siguientes constantes: Saturación O₂: 93%, FC 125 lpm, FR 30 rpm y tensión arterial sistólica (TAS) 95 mmHg.
- Otra víctima, ahora sentada, con evidente luxación de hombro, se queja de dolor y pregunta por los demás.

Realizas una valoración primaria. ¿Qué prioridades de atención asignarías a los pacientes? ¿Qué medidas terapéuticas iniciales vais a realizar? ¿Qué prioridades de traslado tienen las víctimas? ¿Vas a pedir más recursos? ¿Vas a movilizar un helicóptero? ¿Cómo pueden ayudar los otros primeros intervinientes?

LA EVALUACION PRIMARIA

Es la piedra angular del manejo clínico en trauma grave, cuyo fin es detectar lesiones que amenazan la vida del paciente e iniciar el tratamiento inmediatamente. Se realiza en poco tiempo (menos de 3 minutos). Como la evolución de las lesiones es dinámica, la evaluación primaria ha de ser repetida, sobre todo si hay cambios agudos en la condición clínica del paciente o después de una intervención (por ejemplo, el aislamiento de la vía aérea, la intubación asistida por medicación, la infusión de líquidos, y tras la transferencia del paciente).

En los últimos años, tras la experiencia en la medicina de guerra, al sistema clásico de ABCDE de la evaluación primaria se ha incorporado un componente inicial X, para incluir la detección de una hemorragia catastrófica, potencialmente exanguinante, que precisa una atención inmediata, convirtiéndose la sistemática en XABCDE. Existen otros acrónimos como el MARCH (Massive Hemorrhage, Airway, Respiration, Circulation, Hypothermia, Head and spine injury) con significado similar¹². En este artículo, utilizamos la nomenclatura XABCDE (figura 1).

Esto implica que una hemorragia masiva tendrá la primera atención del rescatador si objetiva una amputación, o sospecha una lesión vascular directa que puede precisar la aplicación de un torniquete.

A continuación se detalla cada elemento de la evaluación primaria.

Hemorragia exanguinante

Clave: ¿Tengo que parar un sangrado activo masivo en alguna parte del cuerpo? ¿Hay amputación de alguna extremidad?

Se enfatiza en la valoración inicial la importancia del control de la hemorragia externa masiva que amenaza la vida del paciente, colocando la X antes del tradicional ABCDE.

La hemorragia exanguinante, generalmente arterial, es aquella que tiene capacidad de llevar a la pérdida completa o casi completa del volumen sanguíneo en un tiempo relativamente corto.

A tener en cuenta:

- El sangrado arterial puede presentarse como un "sangrado rápido" no pulsátil.
- Las extremidades amputadas con frecuencia sangran menos que heridas con sección parcial de la arteria.
- En ocasiones, la hemorragia puede ocultarse entre la ropa del paciente.
- Una laceración del cuero cabelludo puede ser motivo de exanguinación.



Figura 1. Evaluación Primaria.

		TIEMPO DEPENDIENTE	SOSPECHA	ACCIONES TERAPÉUTICAS
M*	X Hemorragia eXanguinante	Lesión vascular Amputación		Presión directa, indirecta Empaquetamiento Hemostáticos Torniquete Puntos de unión
A	A Vía Aérea	Inconsciente Obstrucción Riesgo Control columna cervical	Edema/hinchazón Quemaduras Lesión traqueal Valora AVDN para verificar capacidad de mantener la vía aérea	O2 a 15 l/min Control cervical Tracción mandibular Cánula Naso/orofaringe I-Gel®/ LMA MVB IOT Vía quirúrgica
R	B Ventilación "Breathing"	FR < 8 o > 20/min Saturación reducida Dificultad respiratoria Trauma torácico	Neumotórax abierto Neumotórax a tensión Taponamiento cardiaco Hemotórax Volet costal	Toracostomía con aguja / digital Drenaje Parche Analgesia MVB VMNI SRI Ventilación protectora
C	C Circulación	Confusión/ Glasgow reducido Tiempo relleno capilar > 3 segundos Pulso radial ausente o > 120 l/min Evidencia hemorragia interna	Hipotensión no responde a líquidos Hemorragia interna (tórax, abdomen, huesos largos, pelvis, retroperitoneo, suelo)	Reevaluar la X (compresión/ torniquete) Faja pélvica Control temperatura Hipotensión permisiva (salvo TCE grave) Ac. tranexámico (< 3 horas)
H	D Discapacidad	Escala Coma Glasgow bajo Focalidad neurológica Shock neurogénico	Glucemia Déficit neurológico HTIC** (herniación) Priapismo Bradycardia	O2/ventilación Inmovilizar/férula Centro apropiado Neuroprotección
	E Exposición	Otras lesiones no detectadas Quemaduras	Espalda, perineo, axilas, pliegues	Analgesia Control temperatura Protocolo quemaduras



MARCH: [M: Massive Bleeding) A: Vía Aérea R: Respiración C: Circulación H: Hipotermia + Head + Spine]. AVDN: [A: alerta V: reacciona al estímulo verbal D: reacciona al estímulo doloroso N: no reacciona a estímulos]. FR: Frecuencia Respiratoria. LMA: Laryngeal Mask Airway. MVB: Mascarilla-Válvula-Bolsa. IOT: Intubación OroTraqueal. VMNI: Ventilación Mecánica No Invasiva. SRI: Secuencia Rápida de Intubación. TCE: Traumatismo CráneoEncefálico. HTIC: HiperTensión IntraCraneal.

Los pasos en el manejo de la hemorragia externa incluyen:

- Presión directa de la herida (manual y posteriormente con la aplicación de un apósito compresivo).
- Agentes hemostáticos.
- Torniquete.
- Puntos de unión.
- Alineamiento, reducción y estabilización de fracturas.

Presión directa

Intenta ser lo más preciso posible en cuanto al punto de compresión, siendo a veces suficiente un par de dedos para conseguir el cese del sangrado. Si las gasas o compresas utilizadas para presión directa se empapan de sangre, añade más compresas encima sin quitar lo puesto y, si persiste, puedes comprimir la arteria proximal a la herida o pasar a otra medida.

Agentes hemostáticos

Puedes utilizar gasas empapadas en agentes hemostáticos (Anexo 1). Es importante "empacar o empaquetar la herida", es decir, introducir la gasa hasta la base de la herida y rellenarla por completo con la misma. Una vez empacada la herida, debe realizarse compresión directa durante un mínimo de 3 minutos si usamos gasas con agentes hemostáticos (o el tiempo que indique el fabricante) y 10 minutos si utilizamos una gasa normal¹³.

Esta tarea conlleva el uso de al menos dos manos. Si fuera necesario ayudar en otra tarea y liberar esas dos manos, podemos aplicar un vendaje compresivo, que puede realizarse con más gasas simples y venda elástica colocadas encima de la herida ya empaquetada previamente, con el manguito del esfigmomanómetro o con algún apósito específico (vendaje israelí).

El manejo del sangrado causado por objetos incrustados debe realizarse comprimiendo a ambos lados del mismo y nunca sobre el objeto. La retirada del objeto debe realizarse a nivel hospitalario, inmovilizando lo mejor posible el objeto.

La compresión directa de una hemorragia relevante es prioritaria frente al intento de coger vía y la reanimación con líquidos. Para el manejo de volumen se aplicará el concepto de "hipotensión permisiva" que se valora en el apartado C.

La elevación de la extremidad y la compresión en puntos de presión (proximal al lugar de sangrado) no están indicados ya que no han mostrado efectividad y por lo tanto no deben realizarse^{14,15}.

La evaluación primaria consiste en preguntarse de manera ordenada qué amenaza la vida del paciente. Sigue la secuencia XABCDE y actúa de manera horizontal distribuyendo las tareas entre el equipo

Asegura, comunica y si hay duda, pregunta

Torniquetes

Si el sangrado externo de una extremidad no puede controlarse con la presión directa, coloca un torniquete¹⁶. Los datos de los estudios realizados en las guerras de Irak y Afganistán, sugieren que los torniquetes colocados de manera correcta podrían haber evitado 7 de cada 100 muertes en combate^{17,18}.

La colocación de los torniquetes debe realizarse tan proximal como sea posible (cerca de la ingle o de la axila), ajustando hasta el cese de la hemorragia (un torniquete que ocluya solamente el flujo venoso producirá un aumento de la hemorragia). Si el sangrado no se detiene o el pulso distal aún está presente, aprieta más el torniquete, o valora colocar otro torniquete proximal al primero.

Una vez colocado el torniquete, déjalo a la vista y anota la hora en la que se ha colocado. En general se recomienda mantenerlo hasta la llegada al hospital sin necesidad de aflojarlo cada 10-15 minutos como se recomendaba previamente¹⁹.

Existen torniquetes comerciales (Anexo 1), aunque se puede hacer un torniquete con medidas de fortuna.

Si colocas un torniquete, considera la administración de analgesia. El fentanilo es una buena opción por su rapidez de acción, la potencia analgésica y una menor influencia hemodinámica que otros fármacos.



Puntos de unión

En zonas como la ingle, axila, hombro, cuello, cuero cabelludo y espalda donde es imposible colocar un torniquete, el manejo de hemorragias exanguinantes puede hacerse con algunos dispositivos de manejo sencillo que realizan la labor de punto de unión (Anexo 1).

Vía aérea con control de la columna cervical [A]

Clave: ¿Tengo que proteger la vía aérea ahora mismo?

El control de la vía aérea es una prioridad en el manejo del paciente con trauma grave^{20,21}.

Realiza una valoración global rápida preguntando al paciente su nombre, cómo está o qué ha ocurrido. Una respuesta orientada y coherente implica que la vía aérea se encuentra abierta y permeable, y que tanto la respiración como la perfusión cerebral son adecuadas (ver escala AVDN en el apartado D).

- Acércate al paciente de frente, a fin de evitar movimientos cervicales y realizar control de columna cervical desde el primer momento de la valoración.
- Inicialmente este control se hará de forma bimanual por parte de un segundo rescatador. La restricción del movimiento cervical se puede acompañar de inmovilización con collarín cervical rígido, si bien éste no limita completamente los movimientos cervicales, por lo que debe seguir realizándose inmovilización manual o aplicar bloques laterales (dama de Elche), cinta, o colchón de vacío a su medida.
- En caso de traumatismo craneal, y si el paciente necesita aislamiento de la vía aérea y anestesia neuroprotectora, se puede soltar el collarín y emplear la estabilización manual, mejorando el drenaje venoso cerebral y disminuyendo la presión intracraneal (PIC).
- La inspección de la vía aérea debe incluir una valoración grosera de la cabeza y el cuello, a fin de descartar compromiso (actual o potencial) de aquélla.
- Simultáneamente, fíjate en el tórax y abdomen para valorar el ritmo de respiración. Si la vía aérea está permeable, lo habitual es que se asocie a un patrón normal de movimiento torácico y abdominal, aunque puede existir un aumento de la frecuencia respiratoria, uso de músculos accesorios, tiraje intercostal o desplazamiento de la tráquea.

Entre las lesiones que debemos buscar se encuentran:

- Lesiones penetrantes cervicales, así como lesiones vasculares o edema. Valora la presencia (o posible desarrollo) de hematoma cervical expansivo.

- Lesiones, deformidades o fracturas maxilofaciales/mandibulares.
- Lesiones inhalatorias o quemaduras.
- Desplazamiento traqueal, crepitación o enfisema subcutáneo.
- Presencia de cuerpos extraños en la vía aérea (sangre, vómito, piezas dentarias).

La hipoxia en estadios iniciales causa agitación, hecho que debe ser tenido en cuenta en los pacientes agresivos o agitados. La agitación no es sinónimo de intoxicación, y menos en el paciente con trauma grave.

Si la víctima no contesta o la respuesta no es adecuada:

- Busca signos de obstrucción de la vía aérea. La presencia de ronquido, estridor, ronquera o cambios en la voz indican obstrucción parcial.
- La ausencia de ruidos respiratorios implica obstrucción completa de la vía aérea.
- Escucha si hay ruidos asociados a la respiración. Los ruidos pueden ser estridor inspiratorio (obstrucción a nivel laríngeo o superior), sibilancia espiratoria (obstrucción en vía aérea inferior), gorgoteo (líquido o semisólido en vía aérea superior) o ronquidos (faringe ocluida por la lengua y paladar).
- Busca movimiento en el tórax y el abdomen, Busca movimiento paradójico entre tórax y abdomen, ruidos respiratorios al auscultar, y falta de flujo aéreo en boca o nariz.
- En caso de que el paciente se encuentre en apnea, mantén abierta la vía aérea e inicia inmediatamente ventilación con balón-mascarilla.
- Si se encuentra en situación de parada cardiorrespiratoria, se comenzará la reanimación cardiopulmonar de acuerdo con los algoritmos de resucitación pertinentes², teniendo en cuenta las particularidades de la parada cardiorrespiratoria traumática⁶⁵.
- Apertura de la vía aérea:

Está contraindicada la realización de la maniobra frente-mentón en el paciente con trauma grave. Se recomienda aplicar tracción mandibular o elevación mentoniana, para evitar la hiperextensión cervical y estabilizar de forma bimanual la columna cervical.



- Limpieza de la vía aérea:

Existen varios dispositivos para corregir la presencia de secreciones o cuerpos extraños en la vía aérea.

- » Las secreciones pueden aspirarse mediante sondas flexibles o rígidas (Yankauer) conectadas a un sistema de aspiración. Las sondas rígidas permiten una aspiración más dirigida. Las sondas flexibles permiten aspiración a través de otros dispositivos como las cánulas orofaríngeas o los tubos endotraqueales (se puede utilizar una sonda blanda de aspiración de un calibre del doble del número del tubo, por ejemplo, utilizar una sonda de 16 si el tubo endotraqueal es de 8).
- » La aspiración no debería realizarse durante más de 15 segundos.
- » Los cuerpos extraños pueden retirarse con unas pinzas de Magill. No es recomendable la introducción de los dedos del reanimador en la boca del paciente, ni la realización de barridos digitales sin visión directa del interior de ésta.

- Permeabilización de la vía aérea:

- » La introducción de una cánula orofaríngea (Guedel) evita la obstrucción causada por el desplazamiento posterior de la lengua o del paladar blando.
- » La cánula nasotraqueal está indicada en los pacientes que presentan deformidades mandibulares o trismus, o que no toleran la cánula orofaríngea. Se introduce, lubricada, por una fosa nasal, teniendo en cuenta que debe evitarse su uso en caso de sospecha de fractura de la base craneal o de la lámina cribiforme, por la posible introducción de ésta en el cráneo. Tampoco es recomendable su uso en presencia de diátesis hemorrágica (o toma de anticoagulantes).
- » Ninguno de estos dispositivos aísla la vía aérea, por lo que no previenen el riesgo de broncoaspiración. Puedes colocar al paciente en posición de Trendelenburg inversa para disminuir el riesgo de aspiración y reducir la presión abdominal sobre el tórax.

- Administración de oxígeno:

Todos los pacientes con TG deben estar monitorizados con pulsioximetría y recibir oxígeno a alta concentración. El objetivo es mantener una saturación de $O_2 \geq 90\%$. La oxigenación puede estar comprometida en los pasos A, B, C (hemorragia) o D (lesión medular alta).

Oxigenación pasiva

En pacientes con un adecuado esfuerzo respiratorio, siempre y cuando la vía aérea sea permeable. Entre los dispositivos para realizarla encontramos:

- » Mascarilla con efecto Venturi: Puede administrar una concentración de oxígeno de entre el 24 y el 50% según el flujo de oxígeno (12-15 l/min). Con este tipo de mascarillas se consigue un control más preciso de la FiO_2 .
- » Mascarilla con reservorio: Una mascarilla de oxígeno con reservorio puede administrar una concentración de oxígeno inspirado del 80-85% con flujos de 10-15 l/min. El flujo de oxígeno debe ajustarse por encima de 10-15 l/min para evitar el colapso de la bolsa reservorio.

Oxigenación activa

Si precisa apoyo ventilatorio, se realizará un aporte de oxígeno activo.

- » Éste puede realizarse con balón-mascarilla conectado a un reservorio y con oxígeno al 100%.
- » Se debe asegurar un buen sellado de la mascarilla, siendo recomendable, si es posible, que esta técnica se realice por dos personas. Una de ellas se encarga del sellado, y la otra de la ventilación. La dificultad para la ventilación con bolsa-mascarilla puede ser por sí misma un predictor de dificultad para la laringoscopia y/o la intubación. Los pacientes con barba, traumatismos maxilofaciales, fracturas óseas o inestabilidad de las estructuras de la cara pueden suponer un reto a la hora de conseguir un buen sellado de la mascarilla facial⁶.
- » También puede oxigenarse al paciente realizando ventilación mecánica no invasiva con un ventilador.
- » Es recomendable realizar las ventilaciones con volúmenes y frecuencias respiratorias bajas para evitar el paso excesivo de aire al estómago. Muchos de estos pacientes se pueden beneficiar de una vía aérea avanzada (dispositivo supraglótico / tubo endotraqueal / vía aérea quirúrgica) dependiendo de las habilidades del profesional y la urgencia.

La colocación del tubo endotraqueal supone el aislamiento definitivo de la vía aérea (Anexo 2).

Ventilación y respiración [B]

Clave: ¿Tengo que descomprimir el tórax? ¿Hay alguna herida abierta sangrando en el tórax?

Hay varios aspectos que debes evaluar:

- Movilización de ambos hemitórax, comprobando la simetría. Presencia de trabajo respiratorio, tiraje o uso de musculatura accesoria, así como presencia de respiración abdominal.



- Presencia de dolor con palpación grosera, así como presencia de laceraciones, heridas, hematomas, crepitaciones o deformidades.
- Frecuencia respiratoria (FR). Patrón respiratorio y profundidad de los movimientos respiratorios.
- Ventilación bilateral grosera, y auscultación de ruidos respiratorios y su simetría.
- Auscultación cardíaca, descartando presencia de tonos cardíacos apagados. La auscultación cardíaca y respiratoria puede resultar difícil en el ámbito prehospitalario por el ruido ambiental.
- Como complemento a esta valoración podemos usar la pulsioximetría y la capnografía. Niveles prehospitalarios bajos del CO₂ al final de la espiración (EtCO₂) tiene un valor pronostico pobre en el trauma grave.

Lesiones a descartar en la B:

- Neumotórax a tensión.
 - » El diagnóstico es clínico. Considéralo en un paciente con un deterioro rápido en la ventilación con taquipnea, trabajo respiratorio y taquicardia. También puede aparecer crepitación y enfisema subcutáneo. El desplazamiento mediastínico y traqueal al lado opuesto e ingurgitación yugular pueden aparecer en fases tardías.

Trata el neumotórax a tensión con una punción con aguja gruesa (14 G), con conexión posterior a una válvula de Heimlich, preferentemente en el 2º espacio intercostal (línea media clavicular) o bien el 5º espacio intercostal (línea media axilar), donde no hay grandes vasos, y la pared torácica es más fina. En el ámbito prehospitalario, la punción en esta última localización (y sobre todo su mantenimiento correctamente colocado) puede ser complicada, dado que puede interferir con las maniobras de resucitación, con la observación del paciente, la colocación del colchón de vacío, y con los movimientos del equipo de emergencias dentro del habitáculo de la ambulancia, donde el espacio es ya de por sí limitado²².

Existen dispositivos comerciales (Anexo 1) que aportan mayor seguridad, evitan que se doble el catéter, y cuyo mayor diámetro evita obstrucción y facilita la comprobación de la entrada de la aguja en el espacio pleural.

En caso de persistencia de la inestabilidad hemodinámica o respiratoria, se puede colocar un sistema de drenaje pleural o un tubo de tórax.

Puede producirse una recurrencia del neumotórax a tensión tras la descompresión torácica inicial, por lo que el paciente debe ser vigilado estrechamente (sangrado potencial de vasos intercostales, hematoma local, oclusión o doblamiento de catéter).

- Hemotórax masivo.

Igual que el neumotórax a tensión, produce la aparición rápida de una situación de shock (hipovolémico), que suele preceder al compromiso respiratorio. El diagnóstico es clínico e inicialmente puede ser complicado de diferenciar del neumotórax a tensión en el entorno prehospitalario. La presencia de matidez a la percusión en lugar de timpanismo apoya el diagnóstico. El manejo inicial no difiere del comentado para el neumotórax a tensión (punción torácica), aunque se debe también comenzar el tratamiento simultáneo de la hipovolemia, ya que resulta ser problema en la C.

- Neumotórax abierto.

Se trata de "heridas que respiran". El tratamiento del neumotórax abierto consiste en el cierre de la herida con un mecanismo valvular. La válvula evita el desarrollo de un neumotórax a tensión. Se debe tener en cuenta que el paciente puede desarrollar un neumotórax a tensión tras la oclusión de la herida, a veces incluso la válvula puede obstruirse con sangre.

- » Existen parches comerciales que contienen una válvula unidireccional (Anexo 1).
- » Si no dispone de estos parches, se coloca una gasa vaselinada unida a la piel por tres de sus cuatro lados, dejando uno libre y consiguiendo así un mecanismo valvular unidireccional que permite la salida de aire en espiración y evita su entrada al espacio pleural durante la inspiración.
- » En caso de neumotórax abierto grande acompañado de insuficiencia respiratoria debe considerarse una intubación asistida por fármacos y ventilación con presión positiva.

- Volet costal.

Suelen apreciarse deformidades y crepitación en la pared torácica pudiendo co-existir con neumotórax, contusión pulmonar o hemotórax.

Puede causar un cuadro de insuficiencia respiratoria aguda y su manejo incluye una adecuada oxigenación y ventilación y analgesia. No hay evidencia de que la fijación del segmento con la mano u otro dispositivo pueda mejorar la respiración, incluso puede impedir la ventilación.

- Otras consideraciones.

- » En el traumatismo torácico cerrado, sobre todo si asocia fracturas costales, hay que tratar el dolor de forma agresiva, ya que condiciona en gran medida la mecánica respiratoria.



- » La ventilación puede verse comprometida debido a obstrucción de la vía aérea (apartado anterior), alteración de la mecánica ventilatoria, lesión del sistema nervioso central, o intoxicaciones.
- » Las lesiones de médula espinal a nivel cervical alto causan deterioro rápido de la mecánica respiratoria y deben ser manejadas, igualmente, de manera agresiva, requiriendo generalmente asistencia ventilatoria, intubación y conexión a ventilación mecánica.
- » Cabe mencionar que la cianosis es un signo tardío.

Circulación y control de la hemorragia [C]

Clave: ¿El paciente está en shock? ¿Dónde está sangrando? ¿Necesita sangre?

En el paso "C" de la valoración inicial se debe identificar a aquellos pacientes en shock, detectar la hemorragia (externa y evidente o interna y oculta), minimizar las pérdidas hemáticas y si es posible, identificar otros tipos de shock como el cardiogénico (intrínseco, obstructivo), y el distributivo (neurogénico)^{4,23,24}.

Identificación del shock

La identificación del shock es un diagnóstico clínico e idealmente se debe reconocer antes de que se desarrolle la hipotensión (shock descompensado) por lo cual no podemos dejar de insistir en la importancia de reevaluar al paciente.

Para valorar el estado hemodinámico y/o la presencia de shock en un paciente disponemos de:

- Signos y síntomas de mecanismos de compensación (simpaticomiméticos):
 - » Taquicardia: Frecuente, aunque no siempre presente, pero puede deberse al dolor o ansiedad. En el shock neurogénico, puede haber bradicardia.
 - » Frialidad y palidez de extremidades (por vasoconstricción).
 - » Cambios en el color de la piel (palidez, cianosis).
 - » Pulso débil.
 - » Taquipnea inicial (en estados finales puede haber bradipnea) puede reflejar compensación por acidosis metabólica.
 - » Relleno capilar alargado >2 segundos (escaso valor): mientras que a nivel periférico estaría reducido en un ambiente frío; puede resultar más útil un relleno

capilar central, aplicando presión del pulgar sobre la frente o tórax del paciente y valorando el tiempo entre el blanqueamiento y retorno al estado normal.

- » Disminución de la presión de pulso (25 mmHg).
- » Hipotensión: la ausencia de pulso radial indica una TAS <80 mmHg o compromiso vascular de la extremidad. No se debe considerar la hipotensión como sinónimo de shock, ya que la hipotensión aparece en una fase tardía (descompensado).
- » Índice de shock (IS): cociente entre la FC y la TAS. Esta puntuación es útil y fácil de calcular para diagnosticar hipovolemia, incluso con valores normales de FC y TA. Su rango normal es entre 0,5 y 0,7. Un índice de shock >0,8 se correlaciona con peores resultados, mientras un índice >0,95 se correlaciona con la necesidad de transfusión masiva^{14,24,25}.
- Uso de ecografía (ECO-FAST): si hay disponibilidad, es una herramienta útil para detectar líquido libre en cavidades, hemopericardio o neumotórax^{26,27}.
- Signos y síntomas de disfunción orgánica: una disminución del nivel de consciencia (alteración del SNC) puede indicar lesión craneal o hipoxia, pero en trauma siempre se debe considerar hemorragia.
- Gasometría si está disponible (incremento en lactato, déficit de bases, calcio).

Factores de confusión

Los cambios fisiológicos de los **pacientes mayores** y los fármacos que en ocasiones toman (por ejemplo, betabloqueantes) pueden disminuir su capacidad de compensación, lo que implica que pueden presentar un descenso de la TA, no presentar taquicardia y perder el pulso radial con un sangrado del 15%. Por el contrario, los niños compensan muy bien a expensas de aumentar su FC y mantienen la TA normal hasta perder un 45% de su volemia. Los atletas presentan mayor poder de compensación y pueden no tener taquicardia en los momentos iniciales del shock. En caso de **embarazo**, el aumento normal del gasto cardíaco, la volemia y la FC contribuyen a que los signos de shock no aparezcan hasta una pérdida de volemia del 30%, a pesar de que exista sufrimiento fetal. Además, en el tercer trimestre la compresión del útero grávido sobre los grandes vasos que ocurre en posición de decúbito supino puede resultar en disminución de la precarga y generar un shock obstructivo. Las enfermedades previas y **comorbilidades** pueden contribuir a una disminución de reservas cardiopulmonares en pacientes con EPOC o cardiopatías. Hay que tener en cuenta la **toma de fármacos** (antihipertensivos, antiagregantes, anticoagulantes, etc.) y la presencia de **dispositivos** como marcapasos.



Manejo del paciente en shock hemorrágico

La hemorragia (shock hipovolémico) es la principal causa de shock en el trauma grave, y clásicamente se debe buscar en 6 lugares: tórax, abdomen, pelvis, retroperitoneo, huesos largos y el suelo. El shock puede estar compensado por la liberación de catecolaminas y la tensión arterial suele estar normal.

La estrategia de manejo de pacientes con trauma grave hemorrágico se denomina Reanimación de Control de Daños (Damage Control Resuscitation, DCR por las siglas en inglés)²⁸⁻³⁰. La DCR es una estrategia de reanimación equilibrada aceptando la hipotensión permisiva, el uso restringido de cristaloides y la transfusión masiva. Su fin es evitar o revertir la hipotermia, evitar la coagulopatía, minimizar la hemorragia con medidas tempranas durante el transporte y evaluación inicial, administrando fármacos para promover la hemostasia^{29,31,32}.

• Lugares de sangrado y actuación.

Externa:

Generalmente es de fácil diagnóstico. Iniciado su abordaje en X, previo a valoración del estado circulatorio del paciente. Recuerda reevaluar las medidas tomadas.

Interna:

- » **Tórax:** Sospecha hemotórax por la exploración física, la clínica de insuficiencia respiratoria y signos de shock, debiendo limitar el tiempo en la escena. Considera la posibilidad de colocar un tubo de tórax si hay insuficiencia respiratoria aguda, ausencia de ventilación en un hemitórax, y signos de shock.
- » **Abdomen:** a pesar de que la sensibilidad y especificidad de la clínica es muy baja, ante un paciente con TG en shock, se debe considerar el abdomen como

cavidad implicada en el mismo. Si hay disponibilidad, emplea el ecógrafo para detectar líquido libre siempre y cuando no demore el traslado.

- » **Pelvis-retroperitoneo:** sospecha por el mecanismo de lesión (caídas, precipitaciones, eyecciones de vehículos, etc.) junto con signos y síntomas. No haga maniobras para valorar la estabilidad del anillo pélvico por su poca especificidad y sensibilidad y la posibilidad de aumentar el sangrado. Coloca un dispositivo de cierre pélvico (sábana o cinturón pélvico (Anexo 1) con el fin de minimizar el sangrado.
 - » **Huesos largos (fémur):** ante la sospecha clínica realiza la inmovilización alineada de la extremidad.
- **Identificar y minimizar las pérdidas de sangre (control definitivo/ temporal del sangrado).**

En pacientes con hemorragia tanto externa como interna en el ámbito prehospitalario la prioridad es su control o disminución. La mayoría de las veces el control definitivo del sangrado sólo puede hacerse en un centro hospitalario.

Para la estimación de las pérdidas de sangre clásicamente se ha referido a los 4 grados del ATLS⁴. Sin embargo, tras un análisis de pacientes incluidos en registros de trauma, algunos autores cuestionan el uso de esta clasificación de ATLS y abogan por una clasificación fisiológica (tabla 1), según la respuesta del paciente con hipotensión a una reposición juiciosa de líquidos, la reserva cardiaca/circulatoria y la microcirculación^{33,34}. Es importante conocer si el paciente recibe tratamiento anticoagulante y/o antiagregante: fármacos, última dosis, INR etc.



Tabla 1. Clasificación fisiológica del shock hemorrágico (adaptado de Bonano F.)³⁴

Grupo A	Grupo B
Estable Hipotensión compensada	Estadio I Leve/estable: algunos signos de la piel. (palidez, relleno capilar prolongado), taquicardia. Estadio II Moderado/estabilizado: shock responde a carga de líquidos.
Shock severo Inestable	Estadio III Shock e hipotensión con respuesta temporal a líquidos (<20-30 minutos) o Shock con hipotensión que no responde a reposición con 500 mL x 2.
Hipotensión crítica, Parada cardiaca inminente	Estadio IV Shock con signos de isquemia cardiaca o cerebral o pérdida de volumen total del $\geq 40\%$.
Parada cardiaca Exanguinación	Estadio V Parada cardiaca.

- Restaurar la volemia si es necesario y mejorar la perfusión tisular de oxígeno.

El reto de la hipotensión permisiva consiste en restringir la administración de cristaloides o hemoderivados y mantener una tensión arterial media (TAM) de 50 mmHg que, aunque más baja de lo normal, mantenga una adecuada perfusión orgánica. No se recomienda en casos de TCE grave, lesión medular y ancianos hipertensos²⁹.

Esta hipotensión podría disminuir la incidencia de coagulopatía por hemodilución y evita que un trombo inestable pero reciente que cubre una lesión vascular sea desplazado (el efecto "pop the clot") cuando la presión intravascular aumenta³⁰.

Objetivos

- » **Paciente no anciano, con lesión penetrante, en shock hemorrágico sin TCE grave ni traumatismo raquímedular (TRM)**²⁹: aporte de fluidos hasta el control del sangrado para mantener al paciente consciente (perfusión cerebral correcta) a pesar de la pérdida de pulso radial. TAM alrededor de 60 mmHg.
- » **Paciente no anciano, sin lesión penetrante, en shock hemorrágico sin TCE grave ni TRM**: aporte de fluidos hasta control del sangrado para mantener al paciente consciente (perfusión cerebral correcta) y manteniendo el pulso radial (TAS alrededor de 90 mmHg). TAM 60-70 mmHg.
- » **Paciente en shock hemorrágico con TCE grave o TRM o anciano**: aporte de fluidos y drogas vasoactivas para mantener TAS alrededor de 100-110 mmHg (TAM 80 mmHg) asegurando una presión de perfusión cerebral adecuada para evitar lesiones secundarias o mayor muerte neuronal^{29,35}.

Un aporte excesivo de volumen es perjudicial porque empeora la coagulación por hemodilución de los factores de coagulación, aumenta de presión en el punto de sangrado favoreciendo el mismo, exacerba la hipotermia tras la infusión de líquidos fríos, empeora la acidosis por alteraciones en el pH y aumenta el edema intersticial por la lesión endotelial que favorece la fuga a nivel capilar^{31,35}.

Por tanto, los pacientes con trauma grave y signos de shock deben ser tratados con un aporte limitado de fluidos intravenosos (por ejemplo, un bolo inicial de 250 mL de cristaloides en paciente sin pulso radial) valorando la respuesta con el fin de alcanzar los objetivos de la resucitación hemostática (hipotensión permisiva). Se deben administrar bolos repetidos cuando los volúmenes de líquido infundidos superan los 500 mL y siempre evaluando la respuesta del paciente (p. ej., estado mental, presencia y calidad del pulso, FR, FC, TA, etc.). Además, se debe mantener la monitorización, particularmente durante transportes prolongados, y

Identifica a una persona que dirija y coordine la actuación

Aprovecha el momento educativo para explicar medidas importantes de prevención

administrar bolos de líquidos intravenosos adicionales si fuera necesario. Si se alcanza la TAM deseada, se debe reducir el ritmo de perfusión a mantenimiento. El aporte de fluidos debe ser limitado a 1500 mL hasta el control definitivo del sangrado (excluidos hemoderivados).

Tipo de fluidos

- » **Soluciones cristaloides calientes**
Preferiblemente soluciones balanceadas como Plasmalyte® y Ringer lactato. El suero fisiológico con cloruro sódico al 0,9% puede tener riesgo de producir acidosis hiperclorémica, menor perfusión renal y menor supervivencia. En contraste, las soluciones balanceadas presentan concentraciones fisiológicas o casi de niveles de cloro que aportan beneficio. El Ringer lactato es hipotónico con respecto al plasma y debe evitarse como fluido de resucitación en pacientes con TCE moderado grave (riesgo de edema cerebral).
- » **Soluciones hipertónicas**
(Suero salino hipertónico al 7,5%, preparación para 100 mL: retirar 35 mL de un envase de 100 mL de suero fisiológico 0,9% y rellenar con 35 mL de ClNa 20%), sólo utilizar en dos situaciones y siempre previa a la administración de cristaloides isotónicos: (1) Administración de más 1000 mL de cristaloides e inestabilidad hemodinámica; y (2) Paciente con TG con shock hemorrágico y TCE grave asociado con signos de hipertensión intracraneal (HTIC). Dosis: 1 – 1,5 mL/kg en bolus. Peligro: hipernatremia si dosis repetidas.
- » **Fármacos vasoactivos**
No existen estudios en humanos que apoyen el uso de fármacos vasoactivos (vasopresores como la noradrenalina) en la reanimación de pacientes con shock por TG. Su uso temprano en el tratamiento del shock hemorrágico puede ser perjudicial y sigue en discusión^{36,37}.



» Transfusión masiva

Identifica a aquellos pacientes candidatos a transfusión masiva para alertar a centro receptor y activar el protocolo. Se han propuesto varias escalas que ayudan a la identificación de estos pacientes, de las cuales tres pueden ser útiles a nivel prehospitalario:

◇ Índice de shock (IS): FC/TAS.

Si es $\geq 0,9$ considerar lesión grave con hemorragia grave, aumento de la mortalidad, posibilidad de hipotensión tras la intubación endotraqueal. Si el IS es ≥ 1 , hay necesidad de transfusión masiva. Hay que tener en cuenta su limitación en ancianos y que un valor normal no descarta hemorragia grave^{33,38,39}.

◇ Evaluación del Consumo de Sangre (Assessment of Blood Consumption, ABC)^{40,41}

Se basa en 4 parámetros que se pueden determinar al llegar al hospital e incluso en pre-hospitalaria:

- 1) Mecanismo penetrante de lesión.
- 2) Examen ECOFAST positivo.
- 3) TAS ≤ 90 mmHg.
- 4) FC ≥ 120 lpm (Tabla 2).

Una puntuación de 2 o más predice la necesidad de una transfusión masiva con una sensibilidad del 75% y una especificidad del 86%.

Tabla 2. Evaluación de Consumo de Sangre (ABC).

Escala de Consumo de Sangre (ABC)	Sí	No
TAS ≤ 90 mmHg	1	0
FC ≥ 120 lpm (a la llegada)	1	0
Mecanismo penetrante	1	0
ECO-FAST + líquido libre	1	0

◇ Código rojo (Red Code)⁴²

Basado en tres parámetros:

- 1) Sospecha o evidencia de hemorragia activa.
- 2) TAS ≤ 90 mmHg.
- 3) Falta de respuesta de la TA a un bolo de líquido intravenoso.

El 91% de los pacientes que cumplían con alguno de estos criterios terminaron recibiendo hemoderivados y el 40% de ellos requirieron una transfusión masiva.

En cualquier caso, es importante no basarse en un solo índice o en números definidos, sino en la valoración clínica del paciente.

• Uso de hemoderivados

Su administración lo más precoz posible parece lógica, aunque su uso aún no está extendido a nivel prehospitalario ya que la conservación de los hemoderivados, su

La seguridad de la escena es responsabilidad de todos los intervinientes

vida media y la logística implicada resulta compleja y costosa^{29,31,43}. La administración de hematíes, plasma, y plaquetas en proporciones iguales (1:1:1) mejora los resultados y debe iniciarse incluso en el ámbito prehospitalario siempre que sea posible^{23,32,45}.

• Acceso intravenoso (IV) e intraóseo (IO)

El acceso para la reanimación con líquidos es a través de una (no siempre 2) cánula a ser posible de gran calibre, preferentemente en el antebrazo. Evitar canular en extremidades lesionadas.

Se deben asegurar las vías antes de cualquier movimiento del paciente.

Si el acceso intravenoso periférico es difícil o incluso imposible, considera el acceso intraóseo (IO)⁴⁶. Cualquier fármaco, fluido o hemoderivado se puede administrar por vía IO teniendo la precaución de anestesiarse el canal medular previamente con 1 mL de lidocaína. Hay diferentes dispositivos, cada uno con sus características específicas (de aguja manual, eléctricos, dispositivos esternos específicos) (Anexo 1). Se recomienda administrar un bolo de 5-10 mL de suero fisiológico después de cada fármaco para asegurar su infusión correcta.

Nota: si el paciente presenta importantes lesiones en extremidades inferiores o pelvis, puedes utilizar extremidades superiores, o esternón.

Triada mortal

Clásicamente formada por **acidosis, hipotermia y coagulopatía**, que si no son reconocidas y revertidas causan la exanginación y la muerte. Con la adición de la hipoxia e hiperglucemia forman la péntada letal³².

• Acidosis por lesión e hipoperfusión tisular (shock).

- » El manejo incluye la corrección de las alteraciones del estado hemodinámico, la transfusión equilibrada de hemoderivados en proporciones iguales 1:1:1 (hematíes: plasma: plaquetas), y control de la hemorragia.



- » La monitorización de la evolución del déficit de bases y niveles de lactato pueden servir para evaluar nuestros esfuerzos de reanimación ya que los signos vitales por sí solos son pobres indicadores de la perfusión tisular.
- » La denominada diamante letal asocia la hipocalcemia y la triada mortal en pacientes con hemorragia grave y la necesidad de transfusión masiva, y puede justificar la administración de calcio en estos pacientes. Mientras la asociación entre hipocalcemia y mortalidad es significativa, faltan estudios para diferenciar si la hipocalcemia es causa o predictor de mortalidad, y protocolos de administración prehospitalaria.
- » En caso de fractura abierta, valora la administración profiláctica de antibióticos (según protocolo local) cuanto antes y dentro de la primera hora tras el evento, sin que esto retrase el traslado.

• Hipotermia:

- » Es debida a la exposición al frío en el momento de la lesión, durante el transporte y el examen del paciente, agravada por la administración de líquidos fríos. Casi dos tercios de los pacientes traumatizados tienen una temperatura inferior a 36°C en el momento de la atención.
- » El efecto de la hipotermia sobre la coagulación incluye la hipocoagulabilidad.
- » En ocasiones, el trauma grave se asocia con el consumo de alcohol y drogas que exacerban la pérdida de calor.

Evita una prolongada exposición del paciente en la evaluación primaria, mantén o recalienta el paciente desde el torso antes que las extremidades para prevenir mayor hipotensión y acidosis por vasodilatación periférica. Puedes emplear técnicas pasivas (quitar la ropa mojada y fría, utilizar mantas calientes, temperatura caliente en la ambulancia) o activas (líquidos o hemoderivados calientes, oxígeno humidificado y caliente)³⁰.

• Coagulopatía.

Hay dos causas principales:

- » Inducida por el traumatismo (TIC: trauma-induced coagulopathy).
- » Secundaria a la hipotermia y la hemodilución por la reposición agresiva de volumen³⁰.

La prevención y control de la triada mortal (acidosis, hipoxia e hipotermia) mejora el pronóstico del paciente

Lo que era seguro puede convertirse en peligroso

Prioriza la seguridad del equipo, de las víctimas, y de los transeúntes, en este orden



Tratamiento farmacológico

El ácido tranexámico actúa disminuyendo la hiperfibrinólisis observada en la coagulopatía aguda del trauma grave. El mayor beneficio se produce si se administra dentro de la primera hora de la lesión (margen hasta 3 h, a partir de aquí presenta dudosa utilidad o puede ser perjudicial)^{47,48}.

El ácido tranexámico se administra como un bolo intravenoso inicial de 1 gramo durante 15 minutos, seguido con 1 gramo adicional infundido durante 8 horas. La dosis pediátrica es 15 mg/kg (máx. 1 g) seguido de 2 mg/kg/h. Puede producir hipotensión si se administra demasiado rápido⁴⁹.

Otros tipos de shock^{4,21}

• Shock cardiogénico

» Intrínseco

Se debe a un traumatismo cardiaco contuso o penetrante, con alteración de la contractilidad, acompañado de arritmias (sospecha si traumatismo torácico + arritmia de novo) y complicaciones mecánicas (rotura ventricular o valvular que se sospecha con soplo de nueva aparición).

Manejo: tratamiento de soporte y monitorización.

» *Extrínseco*

Tiene su origen en la imposibilidad de llenado cardíaco por aumento de presión intratorácica o intrapericárdica.

Las lesiones que pueden causarlo incluyen:

» **Neumotórax a tensión (NTAT):**

Ver el apartado B. Tras el tratamiento del NTAT debe haber mejoría en la ventilación y la hemodinámica. Si no mejora ninguna de las dos, posiblemente no se haya llegado a la cavidad torácica con el drenaje. Si solo mejora la ventilación, deberemos buscar otras causas de shock.

La causa más frecuente de NTAT es la ventilación mecánica (a presión positiva) o cambios de presión (helitransporte) en pacientes con traumatismo torácico previo. De ahí la importancia de evaluar continuamente B y C.

» **Taponamiento cardíaco**

Más frecuente en traumatismo penetrante. El ECOFAST o ecocardiografía inmediata aporta un diagnóstico rápido, temprano y preciso.

La pericardiocentesis **sólo** se realiza si se sospecha taponamiento pericárdico (paciente hipotenso que empeora a pesar de la reanimación intensiva con volumen), siendo el mejor tratamiento la toracotomía abierta. Durante la reanimación, ten en cuenta que la intubación asistida con fármacos y la ventilación con presión positiva pueden comprometer aún más la función hemodinámica.

» **Compresión del útero grávido sobre la aortocava inferior.**

Si se trata de una paciente embarazada en segundo o tercer trimestre que se encuentra en decúbito supino con signos de shock: desplaza el útero hacia la izquierda de manera manual o mediante el desplazamiento de la paciente en bloque, reevaluando posteriormente si desaparecen o mejoran los signos de shock).

• **Shock neurogénico**

Se asocia al TRM con lesiones cervicales o torácicas altas (por encima de T5).

Piensa en él inicialmente por el mecanismo de lesión y exploración clínica: situación de hipovolemia relativa (hipotensión), generalmente asociada con bradicardia (factor de confusión), y piel caliente y rosada.

Los pacientes con TRM pueden presentar otros tipos de shock asociado (sobre todo si hay alta transferencia de energía) como hemorrágico, cardiogénico extrínseco... de modo que lo prioritario es descartar e iniciar el tratamiento de otros tipos de shock, principalmente el shock hemorrágico, inmovilizar y trasladar al paciente de forma precoz, manteniendo adecuada perfusión medular^{12,50}.

Es importante mantener una TAM adecuada para garantizar una correcta perfusión de la médula espinal lesionada y por lo tanto limitar la lesión secundaria. Aunque con pocos datos empíricos de apoyo, las guías recomiendan actualmente mantener una TAM de al menos 85-90 mmHg, con cristaloides isotónicos intravenosos (evitar Ringer lactato y otros fluidos hipotónicos que favorecen edema en la médula)³⁰. La bradicardia puede requerir estimulación externa o la administración de atropina.

Valoración neurológica [D: Disability]

Clave: ¿Hay déficit neurológico? ¿Cómo está su estado mental?

En este punto, se deben valorar el nivel de conciencia y las pupilas, así como signos de lateralización o focalidad grosera.

Para valorar el nivel de conciencia, se dispone de dos escalas:

La Escala AVDN (alerta, reacción al orden verbal, reacción al dolor, no reacciona): más simple, rápida y fácil de aplicar

La Escala de coma de Glasgow⁵¹ (Glasgow Coma Score, GCS en su acrónimo en inglés) (Tabla 3): valora tres as-



Tabla 3. Escala de Coma de Glasgow (GCS)⁵¹

Respuesta	1	2	3	4	5	6
Apertura ocular	Cerrada	Con estímulo doloroso	Con estímulo verbal	Espontánea		
Verbal	No sonidos	No palabras	Inapropiadas	Confusa	Normal	
Motora	Ninguna	Postura (extensión)	Postura (flexión)	Retirada tras estímulo doloroso	Localiza dolor	Obedece órdenes

pectos (respuesta motora, respuesta verbal y apertura ocular) y aporta información sobre la función cerebral y el pronóstico del paciente, sirviendo además para clasificar el TCE.

El estado neurológico de un paciente con TG con TCE puede variar en pocos minutos, por lo cual es necesario realizar la evaluación neurológica regularmente para detectar cambios en el nivel de conciencia. El cambio de GCS entre la recogida y la llegada a urgencias es predictivo de lesión severa. El componente motor de la GCS es el más importante, siendo tan predictivo para lesión severa como utilizar la escala completa en caso de ser menor de 6 puntos ("el paciente no obedece ordenes sencillas")^{52,53}.

Una alteración del nivel de conciencia puede ser consecuencia directa del TCE, pero hay que descartar otras causas como son la hipoxia por problemas en la ventilación y/o en la perfusión (sobre todo la hipovolemia), la intoxicación por drogas o alcohol, los problemas metabólicos (hipoglucemia), o las convulsiones, entre otras.

Valora el tamaño de las pupilas, su reactividad y simetría. La anisocoria, con midriasis unilateral, asociada a una disminución del nivel de conciencia, hace sospechar de la presencia de herniación cerebral y aumento de la PIC. La presencia de pupilas anisocóricas en un paciente con un nivel de conciencia normal no es indicador de herniación cerebral ni de incremento de la PIC.

Sobre las lesiones cerebrales primarias (fracturas, contusiones, laceración cerebral y lesión axonal difusa), no existe la posibilidad de actuación una vez producido el impacto; no así sobre las lesiones cerebrales secundarias (hematomas, hemorragias intracraneales, edema cerebral, isquemia cerebral e infecciones), que son potencialmente evitables. De modo que nuestra actuación en la emergencia tiene como objetivo la prevención de la lesión cerebral secundaria, y la detección y tratamiento de la sospecha de la hipertensión intracraneal (HTIC).

Las causas de lesión cerebral secundaria, las cuales se han de evitar y tratar en caso de sospecha son:

- » Hipoxia
- » Hipotensión
- » Anemia
- » Hipovolemia
- » Hipo e hiperventilación
- » Hipo e hiperglucemia
- » Convulsiones
- » Hipertensión intracraneal

Manejo

Se debe asegurar la correcta oxigenación del encéfalo. Para ello, en caso de GCS <9 puntos asegura la vía aérea preferentemente vía intubación con protección de la columna cervical. La intubación asistida por fármacos

reduce los efectos negativos de la laringoscopia directa sobre la PIC.

Una vez aislada la vía aérea se debe "normoventilar" al paciente sin producir hipo ni hipercapnia. La hiperventilación con leve hipocapnia se reserva para casos de HITC en los que han fracasado otras medidas terapéuticas. La hipocapnia produce vasoconstricción cerebral, aumentando las resistencias vasculares cerebrales con menor llegada de sangre al cerebro y disminución consiguiente de la PIC, aunque con riesgo de isquemia cerebral.

Intenta mantener la euvolemia (minimizando el sangrado, bajo la premisa de que "cada hematíe cuenta") y evita la hipotensión arterial. En pacientes politraumatizados con hipotensión por presencia concomitante de shock (de cualquier tipo) fallan los mecanismos de compensación por lo que la suma de HTIC e hipotensión arterial puede determinar un mal pronóstico para el paciente.

En el manejo de los pacientes con TCE grave se debe evitar tanto la hipo como la hiperglucemia. Por tanto, en la sueroterapia inicial no se contempla el empleo de soluciones con aporte de glucosa (si no existe hipoglucemia).

Sospecha HTIC ante un paciente con un TCE grave con clínica como disminución del nivel de conciencia, vómitos, fenómeno de Cushing (hipertensión arterial y bradicardia), que puede estar ausente si coexiste un shock hipovolémico, respiraciones irregulares (por compresión de tronco del encéfalo), midriasis con anisocoria (por compresión del III par) o posturas en descerebración o decorticación.

Aplica estas medidas por este orden:

- 1 Afloja o retira el collarín para mejorar el retorno venoso y disminuir la congestión venosa cerebral.
- 2 Si es posible, coloca la camilla en posición de Trendelenburg inversa a unos 15-30°. No eleves únicamente el cabecero de la camilla, de modo que se conserve la alineación de la columna.
- 3 Optimiza la sedación, analgesia y relajación muscular ya que el dolor, la agitación o la desadaptación al respirador pueden aumentar la PIC. Como analgésicos podemos utilizar fentanilo o cloruro mórfico; midazolam como sedante, y rocuronio o cisatracurio como relajantes musculares.
- 4 Administra agentes hiperosmolares:
 - » Manitol 20%: 0,25-1 g/Kg. Útil en pacientes con estabilidad hemodinámica y que presenten signos de herniación o deterioro neurológico progresivo no atribuible a causas extracraneales. Se administran 250 mL (50 g de manitol) en 15 minutos⁵⁴.



» Suero salino hipertónico (SSH). Utilizado en pacientes con inestabilidad hemodinámica en lugar de manitol. Pasar 250 mL de SSH al 7,5% en 15 minutos⁵⁴.

5 Hiperventilación leve (manteniendo una pCO₂ 30-35 mmHg) en pacientes con sospecha de herniación cerebral que no mejoran tras las medidas anteriores.

Exposición [E]

Clave: ¿Hay lesiones que no se han detectado? ¿Cómo podemos evitar la hipotermia?

Al finalizar la evaluación primaria, retira toda la ropa del paciente para detectar lesiones que hayan podido pasar desapercibidas, incluyendo la espalda del paciente, las axilas y el periné, movilizándolo de forma coordinada para evitar empeoramiento de las posibles lesiones. Recuerda que las lesiones están debajo de la ropa. Una vez valorado, se debe cubrir al paciente de nuevo para conservar el calor corporal con material adecuado para evitar la hipotermia⁴⁷.

VALORACIÓN SECUNDARIA

Tras realizar la evaluación primaria y estabilizar a la víctima, se realiza una valoración de todo el cuerpo de manera rápida pero completa. Su objetivo es descubrir y solucionar, si procede, cualquier lesión no encontrada en la evaluación primaria.

La sistemática clásica de la valoración secundaria es "de cabeza a pies sin olvidar la espalda" en busca de lesiones no vitales. Recuerda que las lesiones con peligro vital deben ser detectadas y tratadas en la valoración primaria. La valoración secundaria incluye una nueva toma de constantes: FC, TA, Saturación O₂, FR y temperatura, valorando el dolor, la glucemia, y la capnografía si procede⁵⁵.

Además, es el momento de realizar una historia clínica rápida, si el estado del paciente lo permite, intentando obtener información sobre lo sucedido, alergias, síntomas, medicaciones que está tomando actualmente (de especial importancia los fármacos anticoagulantes), antecedentes médicos y/o quirúrgicos. Es importante detectar si hubiera un factor médico desencadenante del accidente.

Monitorización

Durante el traslado los pacientes deben ser reevaluados continuamente buscando signos de deterioro y monitorizados, incluyendo pulsioximetría con FC, TA no invasiva, y electrocardiografía. Los pacientes ventilados deben tener monitorización capnográfica continuada.

En trauma grave se debe establecer una estrategia de hipotensión permisiva. Un aporte excesivo de volumen resulta perjudicial

La evidencia del uso de ecografía (ECOFAST/Point of Care Ultrasonography, POCUS) a nivel prehospitalario es escasa pero creciente, y puede suponer una herramienta útil para descartar lesiones que comprometen la vida del paciente. Precisa formación y entrenamiento y puede realizarse in situ o durante el traslado^{26,27,56}.

En ningún caso se debe retrasar el traslado a un paciente con evidencia de gravedad para realizar medidas extraordinarias, o con el afán de asegurar una excesiva estabilización.

ANALGESIA

El objetivo es reducir el dolor al menos hasta un nivel tolerable, sin causar efectos adversos importantes. Se pueden aplicar escalas para la evaluación del dolor [0= sin dolor y 10 = el peor dolor]⁵⁰. El alivio de dolor mejora la condición hemodinámica y la frecuencia respiratoria, y permite la transferencia del paciente y la inmovilización y alineamiento de fracturas. La comunicación con el paciente alivia la ansiedad asociada al dolor. Alinear e inmovilizar fracturas también reduce el dolor. El uso de opiáceos se considera seguro, porque los efectos sobre la estabilidad cardiovascular y sedación excesiva son infrecuentes. Además, se dispone de naloxona como antídoto, que revierte rápidamente el efecto opioide. El fentanilo (ampollas 150 mcg/3 mL) puede ser administrado con seguridad en el ámbito prehospitalario por vía intravenosa (1-3 mcg/kg), intramuscular, intranasal (2 mcg/kg) o subcutánea^{57,58}.

Se puede emplear la morfina (ampollas 10 mg/mL) pero, a diferencia del fentanilo, su efecto dura más y puede producir más hipotensión y depresión respiratoria. Se aconseja iniciar con una dosis de 4 mg, y añadir de 2 mg en 2 mg hasta 15 mg si precisa.

Cada vez con más frecuencia se emplea ketamina a nivel prehospitalario (ampollas de 500 mg/10mL) intravenosa (0,5 mg/kg), intranasal (1 mg/kg), intramuscular (3 mg/kg)⁵⁹, sola o en combinación con opioides y parece mostrar mejores resultados⁶⁰.



Las ventajas de la ketamina son que no produce depresión respiratoria ni, según la evidencia disponible, aumento de la PIC, pero la desorientación es un efecto adverso a tener en cuenta^{61,62}.

EXTRICACIÓN E INMOVILIZACIÓN

La extricación implica una colaboración entre intervinientes técnicos y sanitarios, una fluida comunicación y una planificación dinámica. A la llegada, puede haber ciudadanos, acompañantes, testigos, y otros primeros intervinientes como la policía, que pueden aportar información sanitaria de diferente grado. Es importante enfocar la información que aportan a lo relevante en cuanto a la seguridad y la salud de las víctimas. La extricación implica una valoración de la seguridad de la escena, estabilización del vehículo, retirada de restos de vidrio y objetos peligrosos, creación espacio y acceso completo a las víctimas. Los sanitarios, en ocasiones llegan antes que el equipo de rescate y por tanto deben tener un entrenamiento previo en la seguridad de la escena. En caso de duda o de detectarse algún peligro, debe comunicarse al centro coordinador y esperar asistencia técnica. Si hay necesidad de más recursos se deben solicitar y comunicar al equipo de rescate los detalles relevantes y prioridades cuando llegan. Esto permite realizar un plan de extricación basado en la gravedad detectada en caso de tratarse de varias víctimas, que puede ser inmediata, rápida (5 minutos) o urgente (20 minutos).

Lo ideal es tener acceso completo al paciente y que se extraiga en ángulo cero, alineado. Habitualmente el paciente es extraído en tablero espinal largo, aunque otros dispositivos como la férula espinal (por ejemplo, el Dispositivo de Extracción Kendrick) pueden resultar útiles en algunas circunstancias.

Inmovilización espinal

La inmovilización de la columna vertebral es una práctica rutinaria en la atención al TG. Entre otras maniobras y material encontramos el uso del collarín cervical, dama de Elche, cintas de sujeción, tablero espinal, tablero tipo cuchara, etc. Aunque tiene sus beneficios de protección y estabilización, la inmovilización no está exenta de riesgos. Puede retrasar el inicio de tratamiento definitivo, incrementar la presión intracraneal, el riesgo de aspiración, limitar el esfuerzo ventilatorio y ser incómoda para el paciente. A veces incluso su aplicación ocurre cuando no está indicada o cuando ni el mecanismo de lesión ni los hallazgos clínicos lo indican.

La tendencia en cuanto a la inmovilización a nivel prehospitalario ha cambiado de la inmovilización generalizada a la selectiva. En el consenso del Colegio Real de Cirujanos de Edinburgo, tras revisar la evidencia sobre la inmoviliza-

ción espinal^{55,59} en el ámbito prehospitalario, se reconoce que las recomendaciones se basan en opinión de expertos y en protocolos de largo uso histórico no siempre basados en evidencia, que en el entorno prehospitalario es difícil de obtener.

Las reglas de NEXUS^{45,63} identifican 5 criterios que, si se cumplen, descartan lesión y necesidad de inmovilización espinal sin tener en cuenta el mecanismo de lesión:

- » No dolor en línea media columna vertebral.
- » No déficit neurológico.
- » Paciente consciente, normal.
- » No signos de intoxicación.
- » No lesión dolorosa que distrae la atención del paciente.

La Regla Canadiense Columna cervical^{63,64} utiliza factores de riesgo bajo y alto:

- » De alto riesgo (edad ≥ 65 años, parestesia, mecanismo de alta energía).
- » De bajo riesgo en amplitud de movimiento (colisión por alcance sencilla, sentados en urgencias, andando en cualquier momento, inicio del dolor tardío, ausencia de dolor en la columna).
- » Posibilidad de rotar el cuello 45° .

Aunque existen otros algoritmos, el mecanismo de lesión parece ser un predictor de lesión a tener en cuenta. El nivel de conciencia también influye en la decisión de inmovilizar. En cualquier caso, la prioridad es seguir la evaluación primaria (XABCDE), consciente o no, aunque en el paciente consciente hay mayor posibilidad de colaboración y de recobrar información e incluso retrasar la inmovilización si es preciso hasta terminar la evaluación siempre que el paciente pueda mantenerse quieto.

En caso de guiar a intervinientes no sanitarios, las recomendaciones deben tender a excederse en el cuidado o en el triaje. Con criterio sanitario, la inmovilización puede adecuarse a la condición del paciente.

Recuerda que, en caso de sospecha de fractura pélvica, la inmovilización con faja pélvica ha de realizarse antes de colocar el paciente en el tablero de cuchara, o tablero. Es importante evitar movimientos innecesarios del paciente, realizarlos en bloque y orquestar el movimiento desde la cabecera del paciente.

Para un transporte urgente de distancia corta (hasta 10 minutos), no se precisa retirar el tablero en el que está el paciente, ya que no ofrece ninguna ventaja clínica e incluso retrasa el traslado. Para transportes prolongados (más de 10 minutos) se recomienda el colchón de vacío que en nuestro entorno es el que más se utiliza tanto en transporte prolongado como en corto basado en la evaluación primaria, la sospecha clínica y mecanismo de lesión.



ALERTA Y TRANSFERENCIA DEL PACIENTE

Antes o durante el traslado, es importante alertar al centro receptor sobre el incidente, el traslado de las víctimas y su condición clínica para la seguridad y tratamiento definitivo del paciente. La alerta previa facilita la preparación del equipo que recibe el paciente en Urgencias y el aviso a otros servicios (traumatología, anestesia, cirugía, medicina intensiva, hematología) según el caso^{4,21}.

A la llegada a Urgencias hay dos transferencias: 1) la del paciente y el material, y 2) la de la información.

- 1 La transferencia física a la camilla de urgencias debe ser dirigida desde la cabecera del paciente, teniendo en cuenta que el paciente se transfiere junto a otros equipos materiales (como el ventilador, monitor, vías, en colchón de vacío, etc.) y que deben ser controlados por personal ayudante suficiente.

Verifica que se puede proceder con la transferencia preguntando: '¿alguien no está preparado?', contar hacia atrás 3,2,1 y realizar la transferencia.

- 2 La otra transferencia es de la información que resumimos a continuación.

Información crítica

- Mecanismo de lesión
- Hallazgos de la última evaluación primaria
- Signos vitales (últimos y tendencia)
- Nivel de conciencia
- Acceso IV/IO disponible
- Intervenciones

Información adicional

- Detalles del mecanismo (foto del escenario, tipo arma/cuchillo, IDE, intrusión del vehículo, posición en el vehículo, etc.)
- Número de víctimas
- Historia médica o quirúrgica, medicación, alergias
- Posible desencadenante médico



Ha terminado la atención sanitaria:

- La copilota ha muerto.
- El conductor fue intubado y durante el traslado desarrolló un neumotórax a tensión resuelto tras drenaje y mejorando la saturación y situación ventilatoria. Llegó con vida al hospital de referencia (con una TAS de 95 mmHg). Se activó el protocolo de transfusión masiva tras realizarse un pan-TAC, que mostró contusiones hemorrágicas cerebrales, neumotórax que precisó colocación de tubo drenaje, y sangrado de origen hepático que precisó intervención quirúrgica. Se encuentra en la unidad de Medicina Intensiva con pronóstico grave.
- Otro paciente sufrió fractura de fémur bilateral, y mejoró tras la analgesia, inmovilización, y administración restringida de volumen, llegando estable al hospital,
- La última víctima presentó una luxación anterior del hombro y abrasiones en los brazos.
- Todos dieron positivo en la prueba de alcoholemia.

Tras el incidente, realizas una evaluación de la atención, repasando de manera individual y con el equipo la actuación basada en el enfoque presentado en este artículo y en tu experiencia, contrastándolo con la realidad que has vivido.

¿Qué se ha hecho bien? ¿Estaban coordinados todos los primeros intervinientes? ¿Hemos velado por nuestra seguridad y la de las víctimas? ¿Teníamos suficientes recursos? ¿Qué es lo que nos faltaba? ¿Nos ha tocado comunicar el evento a familiares o amigos?

¿Cómo me siento tras atender la tragedia? ¿Necesito hablar con alguien o con el resto del equipo? ¿Alguien en mi equipo me necesita? ¿Qué actuaciones nos han funcionado bien?

¿Qué acciones concretas debemos entrenar o revisar?

Vamos a reponer el material y luego a comer... ya es tarde.

Buen trabajo.

Conclusiones

La comprensión de los mecanismos de lesión nos ayuda en la lectura del escenario del accidente y a anticipar las posibles lesiones que puedan sufrir las víctimas.

La actuación sanitaria en trauma grave mejora cuando el equipo multidisciplinar conoce y aplica los mismos criterios de actuación bajo un liderazgo que dirige la atención.

Los intervinientes deben conocer la metodología de la evaluación primaria y activamente buscar las lesiones que pueden comprometer la vida de la víctima.

La comunicación activa permite agilizar el manejo y la coordinación en las actuaciones pertinentes a cada estamento para garantizar la seguridad de los rescatadores y la de las víctimas.

Anexo 1

Algunas referencias de productos comerciales

Productos hemostáticos

- ▶ [Chitogauze®](#)
- ▶ [ChitoSAM®](#)
- ▶ [Celox gauze®](#)
- ▶ [Combat gauze®](#)

Torniquetes

- ▶ [Combat Application Tourniquet \(C-A-T®\)](#)
- ▶ [SAM® XT Tourniquet](#)

Puntos de unión

- ▶ [IT-Clamp®](#)
- ▶ [Combat Ready Clamp \(CRoC\)®](#)
- ▶ [Junctional Emergency Treatment Tool \(JETT\)®](#)
- ▶ [SAM Junctional Tourniquet \(SJT\)®](#)

Tratamiento de neumotórax

- ▶ [Air Release System \(ARS\)®](#)
- ▶ [Simplified Pneumothorax Emergency Air Release \(SPEAR\)®](#)

Estabilizador pélvico

- ▶ [T-POD®](#)
- ▶ [PelvicBinder®](#)
- ▶ [SAM® Pelvic Sling](#)

Vía intraósea

Vía intraósea

- ▶ [EZ-IO® intraóseo](#)
- ▶ [Bone Injection Gun](#)

Dispositivos intraóseos esternales específicos

- ▶ [FAST Responder™ esternal](#)
- ▶ [Aguja manual de Dieckmann de Cook Medical®](#)





Anexo 2

Checklist de intubación de la vía aérea

Planificación y preparación

- Identificación de predictores de vía aérea difícil.
- Plan inicial y asignación de roles del equipo.
- Alternativas al plan inicial.
- Monitorización multiparamétrica.
- Localización y palpación de membrana cricotiroides.
- Preparación y comprobación de material.
- Acceso venoso / intraóseo.
- Peso ideal según altura paciente.

Predictores de vía aérea difícil identificados.

Plan A:

- Medicación
- Laringoscopia directa / video laringoscopia
- Bougie / Frova®

Plan B

- Ventilación bolsa / Mascarilla con válvula PEEP
- Dispositivo supraglótico

Plan C (no puedo oxigenar, no puedo ventilar)

- Cricotiroidotomía
- Bougie - tubo endotraqueal - bisturí

Predictores de vía aérea difícil (HEAVEN)^{1,2}

- Hipoxemia
- Extremo de tamaño
- Obstrucción o dificultad Anatómica
- Vómitos / sangre / líquidos
- Exanguinación
- Lesión neurológica / Movilización del cuello (Neck)

Pre-oxigenación

Objetivo saturación >95%

- Mascarilla reservorio
- Balón-mascarilla con válvula PEEP (técnica 2 operadores)
- Dispositivo supraglótico
- Ventilación no invasiva / CPAP
- Delayed sequence intubation

Premedicación

Ajusta dosis si hipotensión o hipertensión intracraneal

- Fentanilo
- Atropina
- Vasopresores
- Fluidos
- Otros:.....

Inducción

Ajusta dosis si hipotensión o hipertensión intracraneal

- Etomidato
- Midazolam
- Ketamina
- Propofol

Relajación

Ajusta dosis si hipotensión o hipertensión intracraneal

- Succinilcolina
- Rocuronio

Intubación en posición óptima y protección de la vía aérea

- Colocación de cabeza y cuello
- Trendelenburg inversa (si precisa)
- Inmovilización cervical
- Maniobra BURP
- Oxigenación apnéica

Cuidados post-intubación

- Comprobación: visualización directa, auscultación, pulsioximetría, EtCO2, etc.
- Capnógrafo
- Fijación del tubo
- Ventilación mecánica (transporte /estándar)
- Monitorización y repetir evaluación primaria
- Analgesia, sedación y relajación, humidificación
- Sondaje nasogástrico
- Gasometría si disponible
- Ajustes ventilatorios
- FiO2:.....
- Volumen tidal (6-8 ml/kg) (Peso ideal según altura)
- FR:.....
- PEEP

Material

- Oxígeno
- Cánulas nasales
- Mascarilla reservorio
- Balón mascarilla
- Válvula PEEP
- Filtro
- Cánula orofaríngea
- Cánula nasofaríngea
- Aspirador
- Sonda Yankauer
- Sonda flexible
- Pinzas Magill
- Laringoscopio
- Pala curva
- Pala recta
- Tubo endotraqueal
- Video laringoscopio
- Jeringa 10cc
- Lubricante
- Dispositivo fijación TET/cinta
- Fiador
- Introdutor (Bougie/Frova®)
- Dispositivo supraglótico
- Set cricotiroidotomía
- Monitor
- Pulsioximetría
- Capnógrafo
- Ventilador
- Tubuladuras
- Filtros
- Bomba perfusión
- Sonda nasogástrica
- Pilas
- Fonendoscopio



1. Nausheen F, Niknafs NP, MacLean DJ, et al. The HEAVEN criteria predict laryngoscopic view and intubation success for both direct and video laryngoscopy: A cohort analysis. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2019;27(1):1-9. <https://doi.org/10.1186/s13049-019-0614-6>

2. Olvera D, Lauria MJ, Noce J, Weir WB. Compliance and Attitudes of Critical Care Transport Providers Regarding a Prehospital Rapid Sequence Intubation Checklist. Air Med J. 2022;41(1):82-87. <https://doi.org/10.1016/j.amj.2021.10.007>

Bibliografía

1. Alberdi F, García I, Atutxa L, Zabarte M. Epidemiología del trauma grave. *Med Intensiva*. 2014;38(9):580-588. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2014.06.012>
2. Croswell J, Shin YR. Prevention of falls in community-dwelling older adults. *Am Fam Physician*. 2012;86(12):1135-1136. <https://doi.org/10.1056/nejmcp1903252>
3. Cohen DJ, Clark EC, Lawson PJ, Casucci BA, Flocke SA. Identifying teachable moments for health behavior counseling in primary care. *Patient Educ Couns*. 2011;85(2):e8-e15. <https://doi.org/10.1016/j.pec.2010.11.009>
4. NAEMT (National Association of Emergency Medical Technicians). *PHTLS Soporte Vital de Trauma Prehospitalario*; 2019.
5. Díez DR, Otano TB, Bermejo Fraile B, Louis CJ, Ramírez JR, Sucunza AE. Use of a structural deformity index as a predictor of severity among trauma victims in motor vehicle crashes. *J Emerg Med*. 2012;43(1):19-28. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2010.01.017>
6. Belzunegui Otano T, Castro González E, Fortún Moral M, Reyero Díez D, Teijeira Álvarez R. Implantado en Navarra el primer registro de politraumatizados de base poblacional en España TT - Implementation of the first Spanish population-based register for multiple-injury cases in Navarre. *Emergencias (Sant Vicenç dels Horts)*. 2013:196-200.
7. Ali Ali B, Brinck T, Handolin L, Belzunegui Otano T. Severe head injury in elderly: 6-year comparison of treatment and outcome between southern Finland and Navarra (Spain). *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2021;47(5):1429-1436. <https://doi.org/10.1007/s00068-019-01091-8>
8. Gervas J GJ. Multicausalidad de las caídas y papel de los medicamentos. *Boletín Inf Farmacoter Navarra*. 2013:1-8. http://www.navarra.es/home_es/Temas/Portal+de+la+Salud/Profesionales/Documentacion+y+publicaciones/Publicaciones+tematicas/Medicamento/BIT/Vol+21/BIT+Vol+21+n+2.htm
9. Reid C, Brindley P, Hicks C, et al. Zero point survey: A multidisciplinary idea to STEP UP resuscitation effectiveness. *Clin Exp Emerg Med*. 2018;5(3):139-143. <https://doi.org/10.15441/ceem.17.269>
10. Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual. <https://www.boe.es/eli/es/rd/1997/05/30/773/com>
11. Reglamento (UE) 2016/425 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 9 de marzo de 2016, relativo a los equipos de protección individual y por el que se deroga la Directiva 89/686/CEE del Consejo. *D Of la Unión Eur*. 2016;93(81, de 31 de marzo):51 a 98. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:32016R0425&from=LT>.
12. The ATAOC Group. *Anaesthesia, Trauma and Critical Care Course Manual 2014. 8th Edition.*; 2014.
13. Littlejohn LF, Devlin JJ, Kircher SS, Lueken R, Melia MR, Johnson AS. Comparison of Celox-A, Chitoflex, WoundStat, and combat gauze hemostatic agents versus standard gauze dressing in control of hemorrhage in a swine model of penetrating trauma. *Acad Emerg Med*. 2011;18(4):340-350. <https://doi.org/10.1111/j.1553-2712.2011.01036.x>
14. Zideman DA, Singletary EM, Borra V, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: First aid. *Resuscitation*. 2021;161:270-290. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.013>
15. Swan KG, Wright DS, Barbagioanni SS, Swan BC, Swan KG. Tourniquets revisited. *J Trauma - Inj Infect Crit Care*. 2009;66(3):672-675. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181986959>
16. Passos E, Dingley B, Smith A, et al. Tourniquet use for peripheral vascular injuries in the civilian setting. *Injury*. 2014;45(3). <https://doi.org/10.1016/j.injury.2013.11.03>
17. Doyle GS, Taillac PP. Tourniquets: A review of current use with proposals for expanded prehospital use. *Prehospital Emerg Care*. 2008;12(2). <https://doi.org/10.1080/10903120801907570>
18. Beekley AC, Sebesta JA, Blackburne LH, et al. Prehospital tourniquet use in Operation Iraqi Freedom: effect on hemorrhage control and outcomes. *J Trauma*. 2008;64(2 Suppl). <https://doi.org/10.1097/ta.0b013e318160937e>
19. Lakstein D, Blumenfeld A, Sokolov T, et al. Tourniquets for hemorrhage control on the battlefield: a 4-year accumulated experience. *J Trauma*. 2003;54(5 Suppl):S221-5. <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000047227.33395.49>
20. Brown CA, Sakles JC, Mick NW. *The Walls Manual of Emergency Airway Management*; 2018.
21. Koefman A, Long B. *The Emergency Medicine Trauma Handbook.*; 2019. <https://doi.org/10.1017/9781108647397>
22. Clemency BM, Tanski CT, Rosenberg M, May PR, Consiglio JD, Lindstrom HA. Sufficient Catheter Length for Pneumothorax Needle Decompression: A Meta-Analysis. *Prehosp Disaster Med*. 2015;30(3):249-253. <https://doi.org/10.1017/S1049023X15004653>
23. Standl T, Annecke T, Cascorbi I, Heller AR, Sabashnikov A, Teske W. The Nomenclature, Definition and Distinction of Types of Shock. *Dtsch Arztebl Int*. 2018;115(45):757-767. <https://doi.org/10.3238/arztebl.2018.0757>
24. Rosell-Ortiz F, Escalada-Roig X, Fernández del Valle P, et al. Out-of-hospital cardiac arrest (OHCA) attended by mobile emergency teams with a physician on board. Results of the Spanish OHCA Registry (OSHCAR). *Resuscitation*. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2017.01.029>
25. Campos-Serra A, Montmany-Vioque S, Rebasas-Cladera P, et al. The use of the Shock Index as a predictor of active bleeding in trauma patients. *Cir Esp*. 2018;96(8):494-500. <https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2018.04.004>
26. Bøtker MT, Jacobsen L, Rudolph SS, Knudsen L. The role of point of care ultrasound in prehospital critical care: A systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2018;26(1). <https://doi.org/10.1186/s13049-018-0518-x>
27. Ramsingh D, Mangunta VR. The Use of Point-of-Care Ultrasonography in Trauma Anesthesia. *Anesthesiol Clin*. 2019;37(1):93-106. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2018.09.011>
28. Pohlman TH, Walsh M, Aversa J, Hutchison EM, Olsen KP, Lawrence Reed R. Damage control resuscitation. *Blood Rev*. 2015;29(4). <https://doi.org/10.1016/j.blre.2014.12.006>
29. Cannon JW. Prehospital Damage-Control Resuscitation. *N Engl J Med*. 2018;379(4). <https://doi.org/10.1056/nejme1805705>



30. Kaafarani HMA, Velmahos GC. Damage control resuscitation in trauma. *Scand J Surg*. 2014;103(2):81-88. <https://doi.org/10.1177/1457496914524388>
31. Cattle PM, Cotton BA. Balanced Resuscitation in Trauma Management. *Surg Clin North Am*. 2017;97(5). <https://doi.org/10.1016/j.suc.2017.06.002>
32. Egea-Guerrero JJ, Freire-Aragón MD, Serrano-Lázaro A, Quintana-Díaz M. Objetivos y nuevas estrategias de resuscitación en el paciente traumatizado grave. *Med Intensiva*. 2014;38(8):502-512. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2014.06.003>
33. Moffat B, Vogt KN, Inaba K. The Shock Index: Is it ready for primetime? *Crit Care*. 2013;17(5):2-3. <https://doi.org/10.1186/cc13040>
34. Bonanno FG. The need for a physiological classification of hemorrhagic shock. *J Emergencies, Trauma Shock*. 2020;13(3). https://doi.org/10.4103/JETS.JETS_153_19
35. Weingart S, Meyers CM. *Thoughts on the Resuscitation of the Critically Ill Trauma Patient*; 2008.
36. Gupta B, Garg N, Ramachandran R. Vasopressors: Do they have any role in hemorrhagic shock? *J Anaesthesiol Clin Pharmacol*. 2017;33(1):3-8. <https://doi.org/10.4103/0970-9185.202185>
37. Gauss T, Gayat E, Harrois A, et al. Effect of early use of noradrenaline on in-hospital mortality in haemorrhagic shock after major trauma: a propensity-score analysis. *Br J Anaesth*. 2018;120(6):1237-1244. <https://doi.org/10.1016/j.bja.2018.02.032>
38. Rau CS, Wu SC, Kuo SCH, et al. Prediction of massive transfusion in trauma patients with shock index, modified shock index, and age shock index. *Int J Environ Res Public Health*. 2016;13(7):1-11. <https://doi.org/10.3390/ijerph13070683>
39. Pariente Juste L, Koo Gómez M, Bonet Burguera A, Reyes García R, Pérez García L, Macía Tejada I. Índices de shock prehospitalario y hospitalario como predictores de transfusión masiva en la atención inicial del paciente politraumático. *Emergencias (Sant Vicenç dels Horts)*. 2021;33(1):29-34.
40. Nunez TC, Voskresensky I V, Dossett LA, Shinall R, Dutton WD, Cotton BA. Early Prediction of Massive Transfusion in Trauma : Simple as ABC (Assessment of Blood Consumption)? 2009;(February). <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181961c35>
41. Cotton BA, Dossett LA, Haut ER, Shafi S. Multicenter Validation of a Simplified Score to Predict Massive. 2010;69(1):33-39. <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e3181e42411>
42. Código Trauma. SaludNavarra. Atención a las urgencias tiempo-dependientes. http://www.navarra.es/home_es/Temas/Portal+de+la+Salud/Ciudadania/Nuevo+Modelo+asistencial/Plan+Salud+Navarra/Plan+de+Salud+de+Navarra+2014-2020+Profesionales/Estrategias+y+Programas/Atencion+urgencias/Codigos+activacion.htm. Accessed June 24, 2022
43. Sperry JL, Guyette FX, Brown JB, et al. Prehospital Plasma during Air Medical Transport in Trauma Patients at Risk for Hemorrhagic Shock. *N Engl J Med*. 2018;379(4):315-326. <https://doi.org/10.1056/nejmoa1802345>
44. Mizushima Y, Nakao S, Idoguchi K, Matsuoka T. Fluid resuscitation of trauma patients: How much fluid is enough to determine the patient's response? *Am J Emerg Med*. 2017;35(6):842-845. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2017.01.038>
45. Brown J, Sajankila N, Claridge JA. Prehospital Assessment of Trauma. *Surg Clin North Am*. 2017;97(5):961-983. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2017.06.007>
46. Olausson A, Williams B. Intraosseous access in the prehospital setting: Literature review. *Prehosp Disaster Med*. 2012;27(5). <https://doi.org/10.1017/S1049023X12001124>
47. Binz S, McColleston J, Thomas S, et al. CRASH-2 Study of Tranexamic Acid to Treat Bleeding in Trauma Patients: A Controversy Fueled by Science and Social Media. *J Blood Transfus*. 2015;2015. <https://doi.org/10.1155/2015/874920>
48. Wafaisade A, Lefering R, Bouillon B, Böhmer AB, Gäbler M, Ruppert M. Prehospital administration of tranexamic acid in trauma patients. *Crit Care*. 2016;20(1). <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1322-5>
49. Tranexamic acid: Drug information. In: *UpToDate*. Waltham, MA: Post TW (Ed), UpToDate. <https://www.uptodate.com/contents/tranexamic-acid-drug-information> Accessed June 24, 2022.
50. Galeiras Vázquez R, Ferreiro Velasco ME, Mourelo Fariña M, Montoto Marqués A, Salvador de la Barrera S. Actualización en lesión medular aguda postraumática. Parte 1. *Med Intensiva*. 2017;41(4):237-247. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2016.11.002>
51. Brain Trauma Foundation. Guidelines for Prehospital Management of TBI, 2nd Ed.
52. Healey C, Osler TM, Rogers FB, et al. Improving the glasgow coma scale score: Motor score alone is a better predictor. *J Trauma*. 2003;54(4). <https://doi.org/10.1097/01.TA.0000058130.30490.5D>
53. Kupas DF, Melnychuk EM, Young AJ. Glasgow Coma Scale Motor Component ("Patient Does Not Follow Commands") Performs Similarly to Total Glasgow Coma Scale in Predicting Severe Injury in Trauma Patients. *Ann Emerg Med*. 2016;68(6). <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2016.06.017>
54. Smith ER, Amin-Hanjani S. Evaluation and management of elevated intracranial pressure in adults. In: *UpToDate*. Waltham, MA: Post TW (Ed), UpToDate. <https://www.uptodate.com/contents/evaluation-and-management-of-elevated-intracranial-pressure-in-adults> . Accessed June 24, 2022.
55. Christ M. Pain – the fifth vital sign. *Swiss Med Wkly*. 2020;150. <https://doi.org/10.4414/smw.2020.20215>
56. van der Weide L, Popal Z, Terra M, et al. Prehospital ultrasound in the management of trauma patients: Systematic review of the literature. *Injury*. 2019;50(12):2167-2175. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2019.09.034>
57. Soriya GC, McVane KE, Liao MM, et al. Safety of prehospital intravenous fentanyl for adult trauma patients. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012;72(3). <https://doi.org/10.1097/TA.0b013e31823c4444>
58. Fentanyl: Drug information. In: *UpToDate*. Waltham, MA: Post TW (Ed), UpToDate. <https://www.uptodate.com/contents/fentanyl-drug-information>. Accessed June 24, 2022.
59. Ketamine: Drug information. In: *UpToDate*. Waltham, MA: Post TW (Ed), UpToDate. <https://www.uptodate.com/contents/ketamine-drug-information>. Accessed June 24, 2022.
60. Yousefifard M, Askarian-Amiri S, Rafiei Alavi SN, et al. The Efficacy of Ketamine Administration in Prehospital Pain Management of Trauma Patients; a Systematic Review and Meta-Analysis. *Arch Acad Emerg Med*. 2020;8(1):1-11. <https://doi.org/10.22037/aaem.v8i1.479>
61. Gregers MCT, Mikkelsen S, Lindvig KP, Brøchner AC. Ketamine as an Anesthetic for Patients with Acute Brain Injury: A Systematic Review. *Neurocrit Care*. 2020;33(1). <https://doi.org/10.1007/s12028-020-00975-7>



62. Bar-Joseph G, Guilburd Y, Tamir A, Guilburd JN. Effectiveness of ketamine in decreasing intracranial pressure in children with intracranial hypertension: Clinical article. *J Neurosurg Pediatr.* 2009;4(1). <https://doi.org/10.3171/2009.1.PEDS08319>

63. Michaleff ZA, Maher CG, Verhagen AP, Rebbeck T, Lin CWC. Accuracy of the Canadian C-spine rule and NEXUS to screen for clinically important cervical spine injury in patients following blunt trauma: A systematic review. *Cmaj.* 2012;184(16):867-876. <https://doi.org/10.1503/cmaj.120675>

64. Stiell IG, Wells GA, Vandemheen KL, et al. The Canadian C-spine rule for radiography in alert and stable trauma patients. *JAMA.* 2001;286(15):1841-1848. <https://doi.org/10.1001/jama.286.15.1841>

65. Lott C, Truhlář A, Alfonzo A, et al. European Resuscitation Council Guidelines 2021: Cardiac arrest in special circumstances [published correction appears in *Resuscitation.* 2021 Oct;167:91-92]. *Resuscitation.* 2021;161:152-219. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.011>

66. Wray JP, Bridwell RE, Schauer SG, et al. The diamond of death: Hypocalcemia in trauma and resuscitation. *Am J Emerg Med.* 2021;41:104-109. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.12.065>

67. Vasudeva M, Mathew JK, Groombridge C, et al. Hypocalcemia in trauma patients: A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg.* 2021;90(2):396-402. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000003027>



Servicio Navarro de Salud Osasunbidea

ISSN

1138-1043

DEPÓSITO LEGAL

NA-1263/1997

INFORMACIÓN Y SUSCRIPCIONES

Servicio Navarro de Salud / Osasunbidea
Plaza de la Paz, s/n
31002 Pamplona
T 848429047
F 848429010

E-mail

farmacia.atprimaria@cfnavarra.es

Web

www.bit.navarra.es

COMITÉ EDITORIAL

PRESIDENTE

Antonio López Andrés

VOCALES

M^a José Ariz Arnedo
Miguel Ángel Imízcoz Zubicaray
Idoia Gaminde Inda
Rodolfo Montoya Barquet
Luis Carlos Saiz Fernández
Leire Leache Alegría
Iván Méndez López
Gabriela Elizondo Rivas
Juan Simó Miñana
Amaya Echeverría Gorriti

EDITOR

Javier Garjón Parra