

Asistencia inicial al traumatismo pediátrico y reanimación cardiopulmonar

P. Domínguez Sampedro^a, S. Cañadas Palazón^a, N. de Lucas García^b, J. Balcells Ramírez^a y V. Martínez Ibáñez^c

^aUnidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona. ^bSAMUR. Madrid.

^cDepartamento de Cirugía Pediátrica. Hospital Vall d'Hebron. Barcelona. España.

Los accidentes son la causa más frecuente de muerte en niños por encima del año de edad. Las causas más importantes de muerte por accidente son los accidentes de tráfico, el ahogamiento, las lesiones intencionadas, las quemaduras y las caídas. La reanimación cardiopulmonar es una parte más del conjunto de acciones de estabilización inicial en un niño con traumatismo. La parada cardiorrespiratoria en los primeros minutos después del accidente, ocurre generalmente por obstrucción de la vía aérea o mala ventilación, pérdida masiva de sangre o lesión cerebral grave, y tiene muy mal pronóstico. La parada en las horas siguientes al traumatismo está generalmente producida por hipoxia, hipovolemia, hipotermia, hipertensión intracraneal o alteraciones hidroelectrolíticas.

La primera respuesta ante el traumatismo, tiene tres componentes: proteger (valoración del escenario y establecimiento de medidas de seguridad), alarmar (activación del sistema de emergencias) y socorrer (atención inicial al traumatismo). La atención inicial al traumatismo se divide en reconocimiento primario y secundario. El reconocimiento primario incluye los siguientes pasos secuenciales: *A*: control cervical, alerta y vía aérea; *B*: respiración; *C*: circulación y control de la hemorragia; *D*: disfunción neurológica, y *E*: exposición. El reconocimiento secundario consiste en la evaluación del accidentado mediante la anamnesis, exploración física ordenada desde la cabeza a las extremidades y práctica de exámenes complementarios. Durante la atención al traumatismo se pueden precisar algunas maniobras específicas que no suelen ser necesarias en otras situaciones de emergencia como son maniobras de extracción y movilización, control cervical mediante inmovilización cervical bimanual y colocación del collarín cervical y retirada del casco. Si durante la asistencia inicial al traumatismo ocurre una parada cardiorrespiratoria las maniobras de reanimación cardiopulmonar se realizarán de forma inmediata adaptándose a las características específicas del niño traumatizado.

Palabras clave:

Politraumatismo. Asistencia inicial al traumatismo. Collarín cervical. Shock. Hemorragia. Reconocimiento primario en traumatismo. Reconocimiento secundario en traumatismo.

INITIAL PEDIATRIC TRAUMA CARE AND CARDIOPULMONARY RESUSCITATION

Accidents are a frequent cause of death in children older than 1 year. The most frequent causes of death by accident are traffic accidents, drowning, intentional injuries, burns, and falls. Cardiopulmonary resuscitation is one component of the set of actions needed to obtain initial stabilization of a child with serious trauma. In the first few minutes after the accident, cardiorespiratory arrest can occur due to airway obstruction or inadequate ventilation, massive blood loss or severe brain damage; cardiorespiratory arrest in this setting has a dismal outcome. When arrest occurs hours after trauma, it is usually caused by hypoxia, hypovolemia, hypothermia, intracranial hypertension, or electrolyte disturbances.

The first response to trauma should include three objectives: to protect (scenario assessment and implementation of safety measures), to alert (activation of the emergency medical system) and to help (initial trauma care). Initial trauma care includes primary and secondary surveys. The primary survey involves several consecutive steps: *A*: airway and cervical spine stabilization, *B*: breathing, *C*: circulation and hemorrhage control, *D*: neurological dysfunction, and *E*: exposure.

The secondary survey consists of assessment of the victim by means of anamnesis, sequential physical examination (from head to limbs) and complementary investigations. During emergency trauma care, specific procedures such as extrication and mobilization maneuvers, cervical

Correspondencia: Dr. P. Domínguez Sampedro.
Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.
Hospital Vall d'Hebron.
Pº Vall d'Hebron, 119-129. 08035 Barcelona. España.
Correo electrónico: pdomingu@vhebron.net

Recibido en abril de 2006.

Aceptado para su publicación en junio de 2006.

spine control by means of bimanual immobilization, and cervical collar placement or helmet removal. If a cardiorespiratory arrest occurs during initial trauma care, resuscitation maneuvers must be immediately started with the specific adaptations indicated in children with trauma.

Key words:

Multiple trauma. Initial trauma care. Cervical collar. Shock. Hemorrhage. Primary survey. Secondary survey.

INTRODUCCIÓN

Se entiende por politraumatismo o traumatismo grave pediátrico el daño corporal que sufre un niño a consecuencia del intercambio de energía que se produce en un incidente, y que afecta a uno o varios órganos o sistemas con la magnitud suficiente como para poner en peligro su vida o su supervivencia sin secuelas.

Los accidentes son la causa más frecuente de muerte en niños por encima del año de edad y, durante la asistencia inicial al traumatismo pediátrico (AITP), existe la posibilidad de tener que enfrentarse a una parada cardiorrespiratoria (PCR). En este contexto, la reanimación cardiopulmonar (RCP) es una parte más del conjunto de acciones de estabilización inicial. No obstante, tanto por la existencia de problemas esperables definidos, como por la necesidad potencial de actuaciones particulares, o el reconocimiento de excepciones a las recomendaciones generales de reanimación (v. al final del capítulo), el traumatismo constituye una situación especial en lo concerniente a la RCP.

Así pues, las acciones de RCP deben integrarse adecuadamente en el desarrollo de la AITP. Una adecuada integración pasa por la consideración del traumatismo como auténtica enfermedad, el conocimiento de los principios y contenidos de la AITP, y el reconocimiento de las particularidades de la RCP (tanto básica como avanzada) en su aplicación en el contexto particular del traumatismo.

EL TRAUMATISMO COMO ENFERMEDAD

En el traumatismo existen factores etiopatogénicos propios (biomecánica), respuestas fisiopatológicas definidas, manifestaciones clínicas particulares, requerimientos asistenciales específicos (diagnósticos y terapéuticos), impacto cuantificable sobre la morbilidad y mortalidad, repercusión social, y posibilidades de intervención preventiva. Todo ello hace que el traumatismo merezca la consideración de auténtica enfermedad. Su elevada incidencia, sin variaciones estacionales significativas, permite considerarla como una verdadera pandemia¹.

El niño y su respuesta al traumatismo

Existen numerosas diferencias significativas anatómicas, fisiológicas y psicológicas entre el niño y el adulto:

– Debido a su menor tamaño, masa muscular, contenido adiposo, y su mayor elasticidad, el impacto es mayor y se produce daño multiorgánico con mayor frecuencia.

Son frecuentes las lesiones internas importantes con pocas manifestaciones externas.

– El esqueleto del niño no está totalmente osificado por lo que el número de fracturas es menor y cuando éstas existen apuntan hacia una lesión interna importante.

– La relación entre superficie y masa corporal es mayor y por tanto existe un mayor riesgo de hipotermia.

– En el niño pequeño es más difícil valorar el estado físico, neurológico y la reactividad.

– Los niños, por razón de su tamaño y peso, son fáciles de movilizar, lo que añade mayor riesgo de agravar posibles lesiones (especialmente cervicales).

– La frecuencia de secuelas neurológicas es elevada. Un 60% de los niños con politraumatismo presentan secuelas cognitivas o conductuales.

El traumatismo como causa de PCR y muerte: importancia de una atención adecuada

Las causas más importantes de muerte por accidente en la infancia son: accidentes de tráfico (40%), ahogamiento (15%), lesiones intencionadas (14%), quemaduras (7%) y caídas (4%).

Aproximadamente la mitad de las muertes se producen antes de llegar el niño al hospital, en los primeros minutos u horas (PCR precoz inmediata). Se calcula que entre un 25 y un 35% de las muertes por traumatismo podrían evitarse con el desarrollo de una asistencia inicial rápida y adecuada. Aparte de la reducción de secuelas, esta actuación también será útil para la prevención de las muertes que se producen en las horas siguientes (PCR precoz diferida). La muerte tardía, en los días o semanas posteriores a un accidente, suele ocurrir por muerte cerebral o fallo multiorgánico (y puede estar condicionada por la calidad de la atención prestada previamente).

PCR precoz inmediata

En un niño que ha sufrido un traumatismo, la PCR precoz, en los primeros minutos después del accidente, ocurre generalmente por obstrucción de la vía aérea o mala ventilación, pérdida masiva de sangre o lesión cerebral grave. Esta PCR tiene muy mal pronóstico, especialmente si existe un traumatismo craneoencefálico asociado²⁻⁴. Sin embargo, hay que tener en cuenta que el traumatismo suele afectar a un niño previamente sano, con posibilidades de supervivencia sin secuelas (a condición de una rápida recuperación de la circulación espontánea). Por tanto, ante la PCR presenciada de poco tiempo de duración (especialmente en caso de traumatismo penetrante), la RCP debe realizarse de forma inmediata. Si la PCR es secundaria a obstrucción de la vía aérea o a un problema de ventilación, la RCP puede ser eficaz si se realiza de forma precoz. Si la PCR es secundaria a pérdidas sanguíneas, además de la RCP es fundamental el control de la hemorragia, la reposición de la volemia y el traslado rápido a un centro hospitalario adecuado.

PCR precoz diferida

La PCR en las horas siguientes al traumatismo está generalmente producida por hipoxia, hipovolemia, hipotermia, hipertensión intracraneal o alteraciones hidroelectrolíticas (especialmente hiperpotasemia). Para reducir su frecuencia es fundamental evitar, diagnosticar y tratar precozmente esas alteraciones.

ATENCIÓN INTEGRAL AL TRAUMATISMO

Sistemas de traumatismo

El sistema de traumatismo es un conjunto de recursos integrados orientados a mejorar la atención a la enfermedad traumática⁵⁻⁸. Tiene 3 componentes: cadena de supervivencia, registro de traumatismo y cursos de soporte vital en traumatismo. Cada uno de ellos cubre respectivamente un objetivo: asistencia, conocimiento epidemiológico y formación. Los hospitales con capacidad para atender integralmente al niño accidentado (centros de traumatismo pediátrico), extienden su actuación desde la prevención hasta la rehabilitación, dan soporte a los equipos de atención prehospitalaria y a otros hospitales de menor nivel, y asumen la responsabilidad de ofrecer los cuidados definitivos al niño.

Cadena de supervivencia en traumatismo

Es el conjunto de acciones agrupadas y concatenadas realizadas con una secuencia definida, para la atención al paciente con traumatismo.

Prevención → primera intervención → AITP avanzada → coordinación entre niveles asistenciales → cuidados definitivos.

Primera intervención

Constituye la primera respuesta ante el traumatismo, sea por población general o por profesionales sanitarios o no sanitarios. Tiene 3 componentes: proteger-alarmar-socorrer.

Proteger: valoración del escenario y establecimiento de medidas de seguridad

Su objetivo es procurar la seguridad del accidentado y el reanimador, antes de proceder al rescate e iniciar la atención, incluyendo una eventual RCP. En ningún caso los intervinientes deben correr riesgos innecesarios.

En caso de accidente de tráfico, antes de realizar cualquier maniobra de reanimación hay que:

1. Parar en lugar seguro. Señalizar. Colocar señales de peligro a 150 m por delante y por detrás del lugar del accidente.

2. Valorar la escena (naturaleza del suceso, elementos humanos y materiales implicados, mecanismos de lesión, riesgos y recursos necesarios) para deducir el tipo de le-

siones que pueden presentar los accidentados y tomar medidas para prevenir accidentes secundarios.

3. Valorar someramente las víctimas.

Alarmar: activación del sistema de emergencias

La llamada de auxilio a un sistema de emergencias médicas es una de las acciones más importantes de los testigos de un accidente. Se debe explicar brevemente lo que ha ocurrido, el número de víctimas y una aproximación a su estado, así como los riesgos existentes y las posibilidades de prestar atención sanitaria por parte de los presentes en la escena del accidente; todo ello con el objeto de conseguir rápidamente los recursos sanitarios y no sanitarios que se precisen. Se debe informar con exactitud del lugar en el que ha ocurrido el accidente (dirección precisa o carretera, punto kilométrico y sentido), proporcionar un teléfono de contacto si es posible, esperar instrucciones y no cortar la comunicación hasta que lo haya hecho el receptor de la llamada.

Socorrer: asistencia al traumatismo

Es el componente asistencial de la primera intervención frente al traumatismo (v. AITP).

Coordinación entre los niveles asistenciales

La coordinación entre la atención prehospitalaria y la hospitalaria es esencial para la cadena de supervivencia. Son precisos instrumentos de comunicación entre ambos niveles asistenciales (códigos de emergencia)⁹.

ASISTENCIA INICIAL AL TRAUMATISMO PEDIÁTRICO

La AITP es una metódica de actuación ante el niño traumático, igual que la RCP lo es ante el niño en PCR, cuyo objetivo es lograr la mayor supervivencia posible sin secuelas¹⁰⁻¹⁵. La metódica AITP incluye (en claro paralelismo con la RCP), organización, liderazgo y actuación competente, estructurada, rigurosa y oportuna.

La actuación adecuada en los primeros momentos ("la media hora de platino" y "la hora de oro") y a lo largo del primer día ("el día de plata") es esencial. Durante la AITP (sea básica o avanzada) es importante:

- Protegerse (entre otras medidas, usar guantes).
- Evitar daños secundarios no debidos al accidente: lesión cervical e hipotermia, entre otros.
- Considerar que existe lesión medular hasta no haber comprobado lo contrario.
- Tener claro el orden de prioridades: Vida → Función → Estética.
- Seguir repetitivamente la secuencia: Evaluación → Intervención → Reevaluación.
- Reevaluar continuamente la situación.
- No dejar nunca solo al niño.

Como en la RCP, pueden considerarse 2 niveles complementarios: AITP básica (usualmente en el escenario del accidente, sin recursos materiales) y AITP avanzada (con recursos materiales). Por otra parte, en función del escenario de actuación, se distingue la AITP prehospitalaria (atención prestada en el lugar del accidente) de la AITP hospitalaria.

En el medio hospitalario, el cirujano puede tener un papel muy importante, ya que la necesidad de operar puede ser una urgencia no diferible, a veces como medida de soporte vital en situación de PCR (tabla 1).

AITP BÁSICA

La AITP básica incluye el algoritmo de RCP básica complementado con algunos aspectos específicos de atención al traumatismo (fig. 1 y tabla 2).

Control cervical

Durante toda la AITP debe cuidarse la columna cervical. Debe mantenerse la alineación cabeza-cuello-tronco para evitar los movimientos de flexoextensión y/o rotación y prevenir la aparición de lesiones o el empeoramiento de las ya existentes. Es particularmente importante en algunos momentos: al rescatar, movilizar a decúbito supino, retirar el casco, comprobar el estado de consciencia, abrir la vía aérea, y al colocar en posición de seguridad. La inmovilización cervical debe mantenerse manualmente hasta la colocación de un collarín cervical, ordinariamente en la fase A del reconocimiento inicial de la AITP avanzada.

Inmovilización cervical bimanual

Es el método ideal para el control cervical básico y continuado hasta la colocación del collarín. Existen diversas técnicas (aquí sólo se señalan 2).

TÉCNICA A

- 1.º Colocarse a un lado del accidentado.
- 2.º Colocar una mano abierta en la región posterior del cuello (por debajo del casco si lo hubiere), con el pulgar y el índice sobre el occipucio, al tiempo que el antebrazo correspondiente descansa completamente sobre la superficie donde se encuentra el accidentado.
- 3.º Simultáneamente, colocar la otra mano abierta por delante del cuello, con el pulgar e índice en los ángulos mandibulares, intentando llevar la mandíbula hacia delante.

TÉCNICA B

- 1.º Colocarse a un lado del accidentado.
- 2.º Situar cada una de las manos a cada lado del cuello (en caso de casco, por debajo del mismo), con los pulgares sobre la mandíbula (provocando su desplazamiento anterior y craneal) y los cuatro últimos dedos sujetando el occipucio, asegurando la alineación del eje corporal.

TABLA 1. **Indicaciones de cirugía de emergencia en el traumatismo pediátrico**

Neumotórax-hemotórax incontrolable
Hemopericardio incontrolable
Lesión de grandes vasos
Hematoma intracraneal sintomático
Hemoperitoneo incontrolable
Perforación gastrointestinal
Lesión de pedículo vascular renal
Síndrome compartimental
Quemadura circunferencial

Rescate: extracción y movilización

La atención a la víctima tiene preferencia sobre la extracción (extricación) y posterior movilización y desplazamiento. Un traumatizado grave no debe ser movilizado por personal no cualificado, salvo excepciones, para no agravar las lesiones. Está indicada la movilización para:

- Protegerle de nuevos accidentes secundarios, cuando la movilización implique beneficios claros para la víctima y favorezca su seguridad y la de quienes lo atienden (p. ej., víctima en mitad de la calzada, riesgo de explosión o incendio, etc.).
- Proceder a su valoración clínica, o realizar maniobras de RCP u otras intervenciones necesarias cuando la localización o posición inicial de la víctima lo impiden. En algunos casos será suficiente la alineación y el giro a decúbito supino, sin necesidad de desplazamiento.

TÉCNICA

- Una técnica de extracción de emergencia de un vehículo, aplicable a un niño mayor accidentado, consiste en pasar, desde un lado, los brazos por debajo de sus axilas, aplicar con una mano levantamiento suave de la mandíbula, para evitar la flexión del cuello, y sujetar con la otra al mismo tiempo la mano contralateral (o ambas) de la víctima: maniobra de Rauteck (fig. 2).
- Para la movilización, y también para el giro a decúbito supino, se intentará mover al niño como un bloque, con la columna cervical inmovilizada.
- La extracción de niños sin emergencia (especialmente los más pequeños) requiere de técnicas y sistemas de retención específicos.

Alineación y giro

Cuando el niño se halla en el suelo en una posición distinta del decúbito supino, primero debe procederse a su alineación (las extremidades se alinean en sentido caudocraneal), para luego proceder a su giro de forma coordinada (casi siempre en 2 tiempos) y manteniendo siempre al niño como un bloque y con la columna cervical inmovilizada.

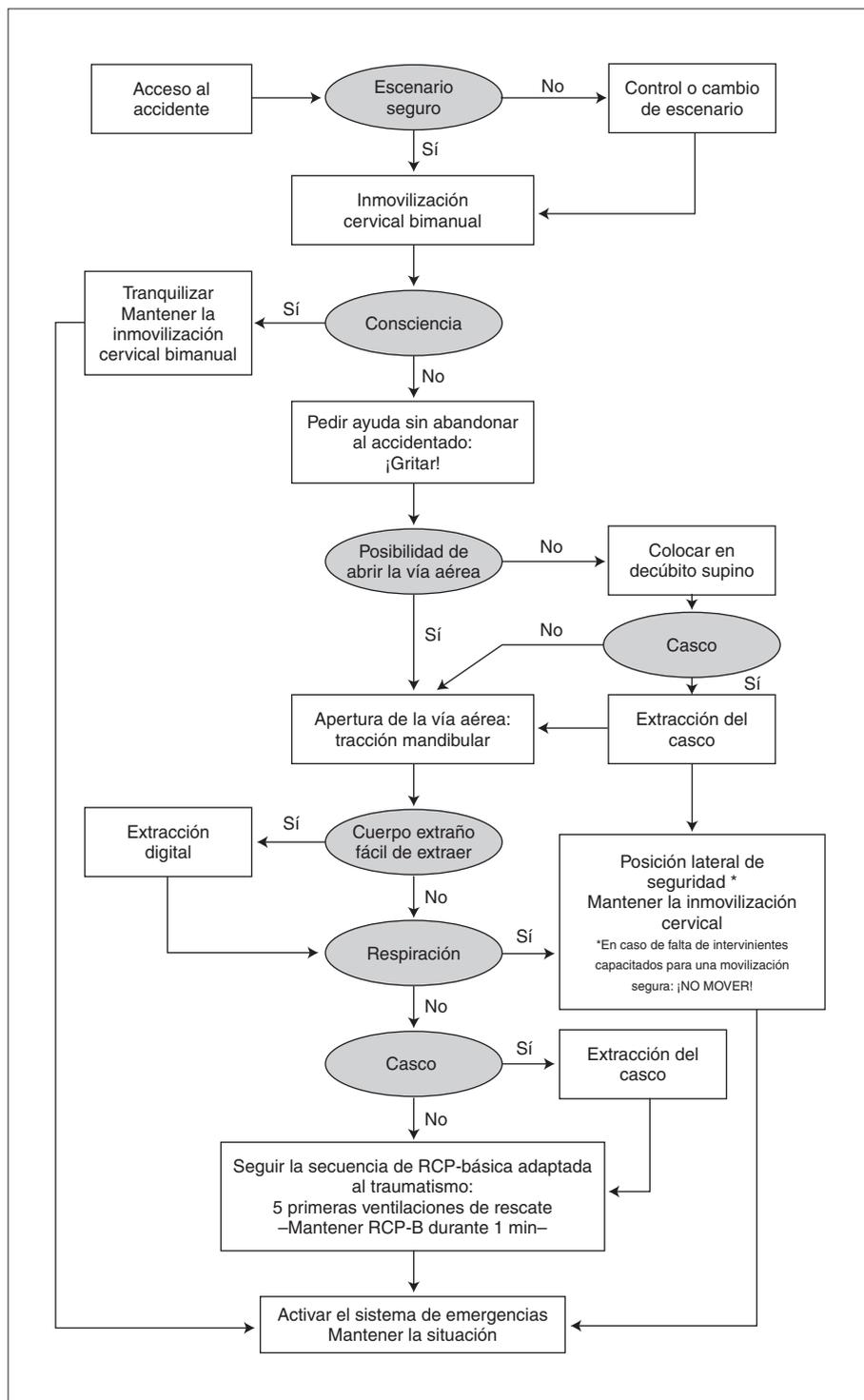


Figura 1. AITP-RCP básica. Algoritmo de integración.

Previamente hay que decidir hacia qué lado girar y qué hacer con la extremidad superior que quedará debajo: en general, se girará hacia el lado contrario al que la víctima está mirando, con la extremidad extendida y completamente abducida junto a la cabeza.

Si el accidentado es portador de casco, el reanimador a la cabeza que inmoviliza el cuello debe mantenerlo fijo y estable desde el inicio para luego asegurar su movi-

miento sincrónico con el giro del niño. Preferiblemente, antes se habrá levantado el visor, retirado las gafas y soltado la cinta. Si se dispone de tabla espinal, es un buen momento para colocarla (v. reconocimiento secundario).

Retirada del casco

En general, dado que dificulta el acceso a la vía aérea, el casco debe ser retirado durante la AITP básica inme-

diatamente después de tener a la víctima en decúbito supino. La maniobra debe ser realizada por personal experto, excepto en situación de PCR. En ocasiones debe procederse a la extracción instrumental.

TÉCNICA

Se deben conocer las peculiaridades del casco a extraer y seguir un protocolo con la participación de 2 reanimadores (fig. 3):

a) El primero, colocado al lado del paciente, se encarga de la sujeción del cuello mediante una maniobra de inmovilización cervical bimanual, manteniendo continuamente su alineación durante todo el procedimiento. Al finalizar la extracción del casco se puede producir un movimiento de caída brusca hacia atrás de la cabeza (niños mayores u obesos), y este interviniente debe asegurarse de que sostiene el occipucio y lo acompaña suavemente hasta el plano de apoyo (para evitar la extensión puede ser necesario colocar algo bajo la cabeza, p. ej., una toalla doblada).

b) El segundo, colocado a la cabecera del accidentado:

1º Levanta el visor, retira las gafas del accidentado y suelta la cinta de sujeción del casco.

2º Con las manos a cada lado del casco, cogiéndolo por sus bordes y ejerciendo fuerza hacia fuera para la ampliación de su apertura (intentando abrirlo), retira lentamente el casco con suaves movimientos de basculación en el plano sagital, con precaución al llegar a los resaltes del mentón y la nariz.

TABLA 2. Elementos de la AITP básica

Control cervical
Rescate del accidentado: extracción y movilización
Alineación y giro
Retirada de casco
Algoritmo de RCP básica adaptado al traumatismo:
– Maniobras de apertura de la vía aérea
– Maniobras de desobstrucción de la vía aérea
– Posición de seguridad
– Control de puntos de hemorragia externa
– Prevención de hipotermia

AITP: asistencia inicial al traumatismo pediátrico; RCP: reanimación cardiopulmonar.

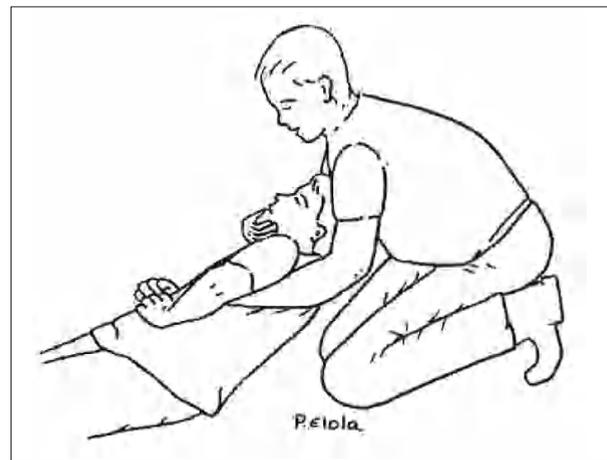


Figura 2. Maniobra de Rauteck para la extracción de emergencia.

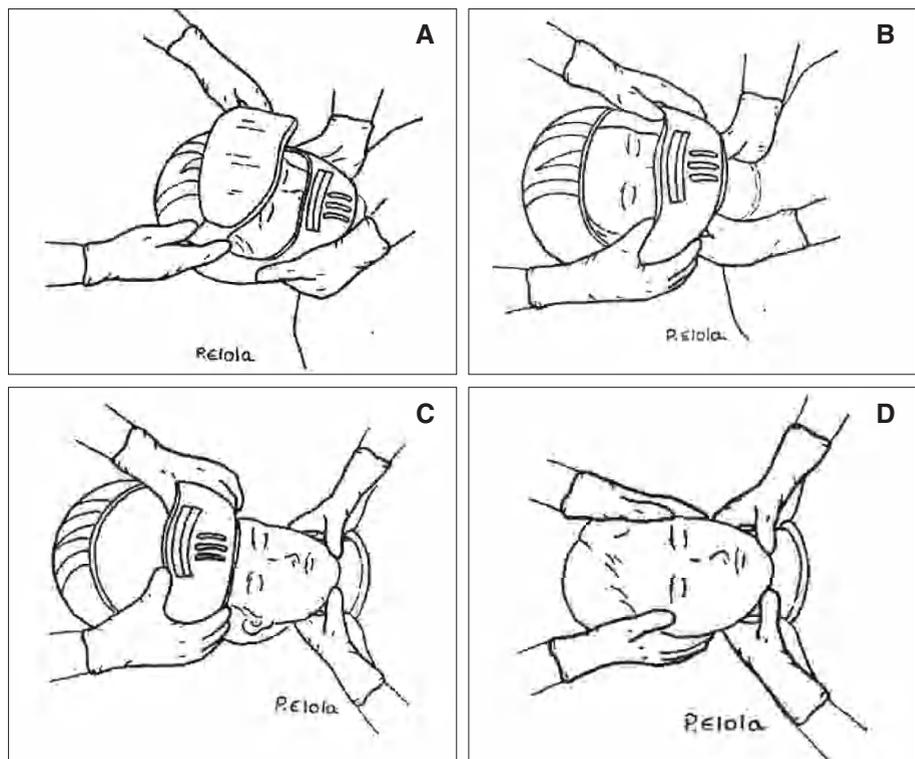


Figura 3. Maniobra de retirada del casco.

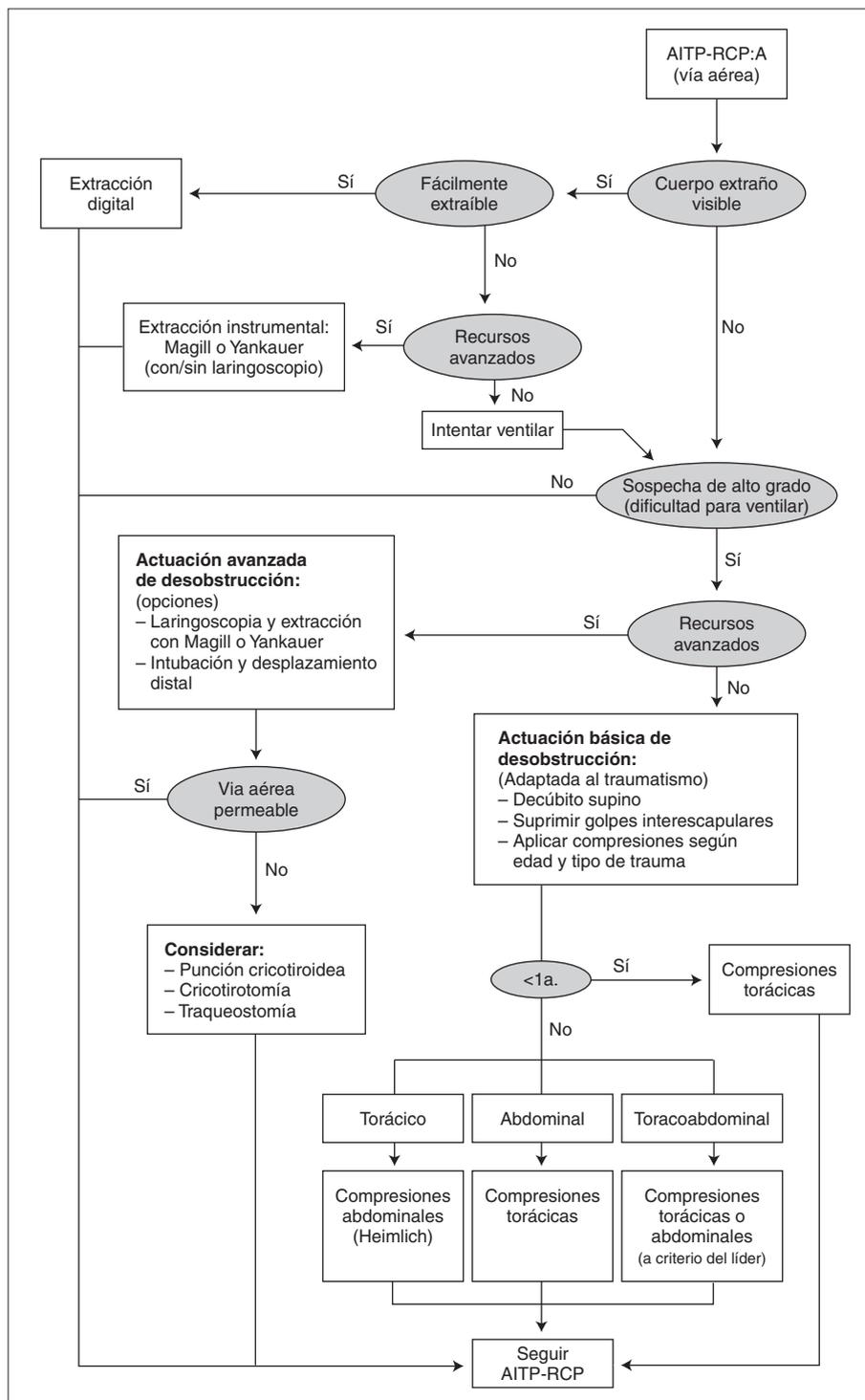


Figura 4. AITP-RCP. Algoritmo de desobstrucción de la vía aérea.

Apertura de la vía aérea

La causa más frecuente de muerte evitable en los traumatismos graves es la obstrucción de la vía aérea por colapso hipofaríngeo y caída de la lengua. Durante las maniobras de apertura de la vía aérea hay que evitar la extensión cervical y por ello conviene sustituir la maniobra frente-mentón por otra. Debe recurrirse entonces a la elevación mandibular o a la tracción mandibular (v. ar-

tículo de RCP básica de esta misma serie: An Pediatr (Barc). 2006;65:241-51).

Desobstrucción de la vía aérea

Aunque la obstrucción completa de la vía aérea por un cuerpo extraño en el traumatismo es poco probable, hay que tener en cuenta que si ésta no se soluciona el resto de la reanimación fracasará. No obstante, las maniobras es-

tándar de desobstrucción presentan inconvenientes en el paciente traumatizado:

- Los golpes interescapulares pueden desestabilizar la columna cervical.
- Las compresiones torácicas anteriores pueden agravar lesiones intratorácicas.
- Las compresiones abdominales pueden agravar lesiones intraabdominales.

Debido a estos inconvenientes, sólo se debe intervenir ante 2 circunstancias: cuerpo extraño claramente visible o imposibilidad de ventilar no explicable por otra causa. En estos casos se aplicarán los algoritmos de desobstrucción adaptados a la situación de traumatismo (fig. 4). En el lactante sólo se aplicarán compresiones torácicas anteriores (para no darle la vuelta). En el niño se aplicarán compresiones abdominales si predomina el traumatismo torácico y compresiones torácicas si predomina el traumatismo abdominal.

Posición de seguridad

El niño con traumatismo no debe ser colocado rutinariamente en posición lateral de seguridad por el riesgo de provocar lesiones añadidas. Si el niño se encuentra en un lugar seguro y respira espontáneamente (consciente o inconsciente), no se le debe movilizar hasta que llegue personal capacitado. Sólo si es estrictamente necesario (vómito que obstruya la vía aérea) se planteará la movilización por personal no experto.

AITP AVANZADA

Las etapas de la AITP avanzada se recogen en la tabla 3.

En el medio prehospitalario debe empezarse por la valoración del escenario, el establecimiento de medidas de seguridad, la transmisión de una primera información al centro de coordinación y, si es preciso, el rescate.

Reconocimiento primario

El reconocimiento primario tiene tres componentes, cada uno con un objetivo definido:

1. Primera impresión: obtener una impresión global del accidentado¹⁷.
2. Control cervical: asegurar la inmovilización precoz de la columna cervical.
3. Secuencia de resucitación ABCDE: identificación rápida de lesiones, compromisos fisiológicos y riesgos de amenaza inmediata para la vida (tabla 4), para establecer prioridades de actuación.

Primera impresión

Es importante hacerse una idea global del estado del paciente para tener un punto de referencia y ajustar la velocidad inicial de actuación.

TABLA 3. AITP avanzada: etapas y componentes

Reconocimiento primario
a. Primera impresión
b. Inmovilización cervical precoz
c. Resucitación
A. Alerta-vía aérea-control cervical
B. Respiración: oxigenación y ventilación
C. Circulación y control de hemorragias externas
D. Disfunción neurológica
E. Exposición y control ambiental
Reconocimiento secundario
a. Anamnesis
b. Examen físico
c. Intervenciones
d. Exámenes complementarios
Categorización
Transporte
Cuidados definitivos

En la AITP avanzada hospitalaria conviene añadir una etapa adicional de reconocimiento terciario en las primeras 24 h de ingreso, idéntica al reconocimiento secundario, para descubrir y tratar lesiones que hayan pasado desapercibidas¹⁶.

AITP: asistencia inicial al traumatismo pediátrico.

TABLA 4. Problemas a valorar durante el reconocimiento primario y la resucitación de la AITP avanzada

Parada cardiorrespiratoria	Compromiso neurológico
Cuerpo extraño en la vía aérea	Lesión medular
Compromiso respiratorio	Intoxicación por CO/CNH
Lesión torácica penetrante	Fractura pélvica inestable
Compromiso circulatorio	Presencia de agente agresor
Hemorragia externa	Pérdidas corporales o evisceraciones

AITP: asistencia inicial al traumatismo pediátrico; CO: monóxido de carbono; CNH: ácido cianhídrico.

La valoración es puramente sensorial (vista, oído y olfato, sin contacto físico). Se realiza durante la aproximación al niño y no debe retrasar la inmovilización cervical ni el inicio de la resucitación.

En menos de 30 s se deben captar la presencia activa de agente lesional, estado general, respiración y ruidos respiratorios, perfusión periférica, estado de alerta, dolor y lesiones evidentes (sin destapar).

Inmovilización cervical precoz

Hasta la colocación del collarín cervical, el control cervical se realizará mediante inmovilización bimanual (v. AITP básica).

Secuencia de resucitación ABCDE

Es el componente fundamental del reconocimiento primario. Puede ser necesario iniciar la atención con procedimientos de AITP básica.

El tiempo es un factor crítico. En el medio extrahospitalario no debe dedicarse más de 20 min (10 min en

caso de identificación de necesidad de cirugía urgente) antes de proceder al transporte del accidentado.

La evaluación es puramente clínica mediante inspección, palpación, percusión y auscultación.

La presentación de la resucitación en etapas ordenadas (resucitación secuencial) responde, en parte, a criterios didácticos. Si los recursos humanos son suficientes, es conveniente (sin perder de vista el orden de referencia) desarrollar dichas etapas de manera simultánea.

A. ALERTA, VÍA AÉREA Y CONTROL CERVICAL

Alerta

Es importante valorar el estado de alerta para la toma inicial de decisiones (contraindicación de una cánula faríngea o necesidad de premedicar antes de intubar en niños conscientes). Por ello se considera la etapa A la de las 3 alertas precoces: aproximación básica al estado de Alerta, Alerta con la vía aérea y Alerta con la columna cervical.

En esta etapa se trata simplemente de clarificar si el paciente está alerta o no. Con el cuello ya inmovilizado, se valora la respuesta con sencillos estímulos verbales, táctiles o dolorosos.

Vía aérea

Asegurando la inmovilización del cuello, hay que abrir la vía aérea y mantenerla permeable, posibilitando la ventilación y si es preciso aislándola del tubo digestivo.

En el traumatismo pueden producirse alteraciones que dificulten la apertura de la vía aérea y la intubación:

- Regurgitación o vómito del contenido gástrico con riesgo de aspiración pulmonar.
- Alteración de la anatomía normal de la vía aérea por el traumatismo.
- Obstrucción (casi siempre parcial) de la vía aérea por cuerpos extraños (dientes, coágulos de sangre, tierra, piedras, chicles, etc.).

Optimización de la vía aérea

Si la tracción mandibular no es suficiente, se debe recurrir a otros métodos de mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea.

Aspiración y cánulas orofaríngeas

Sus indicaciones y técnica son las mismas que en la emergencia no traumática. Es útil disponer de una sonda de Yankauer (rígida y gruesa, para aspirar material abundante o muy denso). En niños con posible traumatismo facial se recomienda introducir la cánula orofaríngea con la convexidad hacia arriba, ayudándose de un depresor o la pala del laringoscopio, para evitar un daño mayor.

Intubación traqueal

Es la mejor medida de aislamiento y mantenimiento de la vía aérea. Sus indicaciones más frecuentes durante la AITP se recogen en la tabla 5.

En los niños con traumatismo la intubación tiene algunas particularidades:

- Cabe esperar una intubación complicada. Además de los problemas señalados previamente, puede verse dificultada por una posición difícil (intubación en el escenario) o por la obligada limitación de la extensión del cuello.

- Es preferible la intubación orotraqueal a la nasotraqueal. Ésta necesita mayor extensión cervical, puede producir sangrado adenoideo y agravar fracturas nasales o de base anterior de cráneo.

- Debe evitarse la hiperextensión. Un ayudante debe mantener el control cervical, aunque ello dificulte la intubación. Si estuviera puesto un collarín cervical probablemente habrá que retirarlo temporalmente.

- Realizar maniobra de Sellick (compresión cricotiroides) para evitar una posible aspiración y facilitar la intubación. Puede ser útil también durante la ventilación con mascarilla facial y bolsa para prevenir la distensión gástrica.

- Salvo en situación de PCR, se debe utilizar premedicación intravenosa (secuencia rápida), seleccionando fármacos que se ajusten a las características del traumatismo:

1.º Anticolinérgico: atropina (0,01-0,02 mg/kg; mínimo 0,1 mg).

2.º Analgésico: fentanilo (1-2 µg/kg) o ketamina (1-2 mg/kg), que no está contraindicada de manera absoluta en el traumatismo craneal.

3.º Sedante: midazolam (0,2-0,3 mg/kg), etomidato (0,3 mg/kg), propofol (2-3 mg/kg) o tiopental (3-5 mg/kg).

4.º Relajante muscular: succinilcolina (1-2 mg/kg); o un curarizante como rocuronio (0,5-1 mg/kg) o vecuronio.

Desobstrucción de la vía aérea

En la AITP avanzada debe priorizarse la intervención instrumental (fig. 4).

Control cervical

Hasta la colocación del collarín cervical, el control cervical se realizará mediante inmovilización bimanual.

El collarín cervical generalmente debe colocarse en esta etapa, tras la optimización de la vía aérea. Sin embargo, en el hospital, con recursos humanos suficientes, puede dejarse para más adelante tras haber completado la exploración del cuello.

Los collarines cervicales más eficaces son los de apoyo mentoniano, tipo Philadelphia, adecuados al tamaño del niño. No impiden eficazmente los movimientos de rotación y lateralización, por lo que debe colocarse a ambos

lados de la cabeza algún elemento de contención, preferiblemente los soportes laterales diseñados al efecto.

TÉCNICA DE COLOCACIÓN DEL COLLARÍN CERVICAL

Se precisan 2 reanimadores (fig. 5). Previamente habrá que seleccionar el tamaño adecuado en base a la distancia desde el ángulo mandibular a la base del cuello:

1º Tracción cervical: el primer reanimador, a la cabeza del paciente, colocará sus manos firmemente sobre el cráneo, con las palmas de las manos a los lados de la cabeza, situando la punta del segundo y tercer dedos bajo la mandíbula; y realizará una suave, firme y continua tracción longitudinal de la cabeza. Si la cabeza estuviera rotada se girará lentamente hasta que quede alineada con el resto del cuerpo. La tracción cervical no se debe suspender hasta que se coloque el collarín.

2º Colocación del collarín: desde uno de los lados, el segundo reanimador deslizará la lengüeta más larga del collarín bajo el cuello del paciente; ajustará la parte delantera del mismo al mentón; y cerrará el collarín en el lado opuesto cuidando de no atrapar cabellos o ropa. Tras ello, se revisará que haya quedado bien centrado y ajustado.

B. RESPIRACIÓN

Oxigenoterapia

El oxígeno es un elemento fundamental, constituye el primer paso en esta etapa y debe ser administrado a todo

niño politraumatizado hasta confirmar que no lo necesita (control pulsioximétrico). En el niño que respira espontáneamente, se debe administrar mediante mascarilla con reservorio (O₂ 100%).

Lesiones de riesgo inmediato de muerte (RIM)

Es objetivo de la etapa B descartar problemas respiratorios, en particular las lesiones de riesgo vital inmediato: neumotórax a tensión, neumotórax abierto (aspirativo), hemotórax masivo, contusión pulmonar bilateral y tórax inestable (“volet”). Todas ellas generan grave compromiso respiratorio y suelen requerir soporte ventilatorio. Puede incluso ser conveniente proceder a la intubación y ventilación a presión positiva antes de proceder a su tratamiento específico, salvo en el caso de neumotórax a tensión en el que la pérdida de tiempo y la presión positiva pueden ser más perjudiciales.

TABLA 5. Indicaciones de intubación traqueal en AITP

Parada respiratoria o cardiorrespiratoria
Vía aérea no sostenible espontáneamente
Vía aérea obstruida
Compromiso respiratorio persistente
Compromiso circulatorio persistente
Glasgow ≤ 8
Intubación profiláctica previa al transporte (opcional)

AITP: asistencia inicial al traumatismo pediátrico.

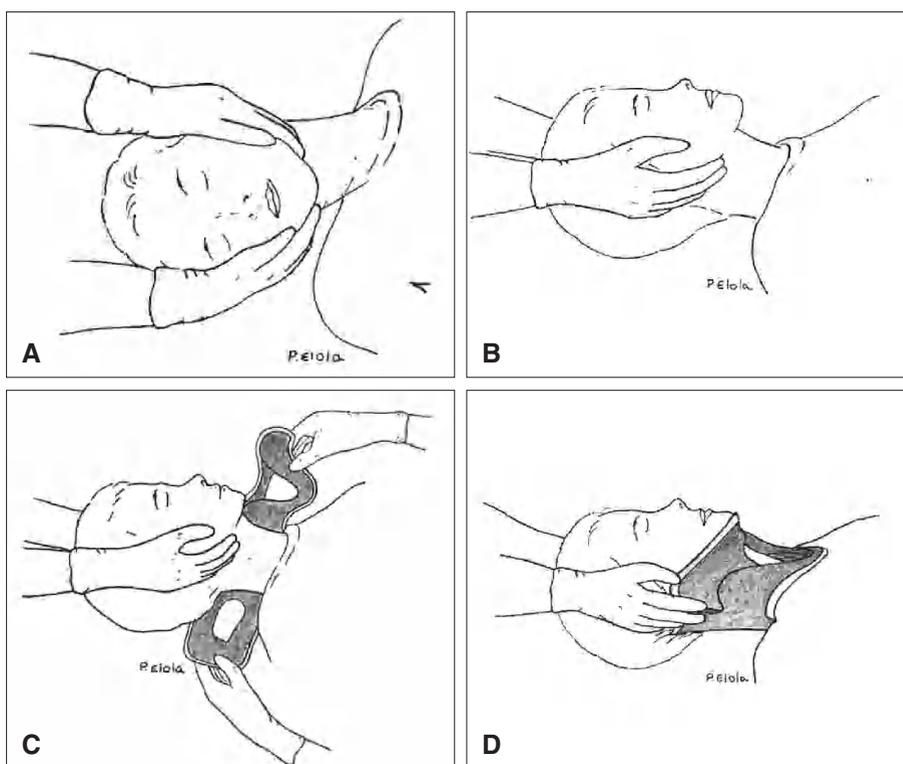


Figura 5. Colocación del collarín cervical.

Neumotórax a tensión

Se debe sospechar cuando exista hipofonesis con timpanismo. Otros signos significativos son la desviación contralateral de la tráquea o de los tonos cardíacos.

TORACOCENTESIS DE URGENCIA

1.º Elegir una cánula del 20-14 G, según la edad, conectada a una jeringa con poco suero.

2.º Pinchar en el segundo espacio intercostal, en la línea clavicular media, apoyándose en el borde superior de la costilla inferior, aspirando según se profundiza.

3.º Tras confirmar la salida de aire, introducir la cánula y retirar la aguja.

4.º Conectar a una válvula de Heimlich o a un sello bajo agua.

5.º Durante el reconocimiento secundario, resuelta la emergencia, se sustituirá la cánula por un tubo de drenaje pleural, colocado en el quinto espacio intercostal a nivel de la línea axilar media.

Neumotórax abierto

Se produce en pacientes con herida torácica penetrante grande y respiración espontánea. Se trata inicialmente ocluyendo la herida con un apósito lubricado o impermeable, fijado por tres de sus cuatro bordes de forma que pueda salir el aire durante la espiración y se impida su entrada en la inspiración. Se debe tratar entonces el neumotórax simple resultante.

Hemotórax masivo

Los signos clínicos son superponibles a los del neumotórax, pero con matidez, acompañándose con más frecuencia de shock. Su tratamiento incluye drenaje pleural (quinto espacio intercostal, línea axilar media) y reposición de volemia.

Contusión pulmonar bilateral

Se manifiesta con hipofonesis y matidez por lo que puede ser confundida con el hemotórax bilateral. Requiere soporte ventilatorio que puede ser complicado.

Tórax inestable

Se produce por la fractura de varias costillas, desinserción condrocostal o fractura esternal, lo que produce respiración dolorosa paradójica por colapso inspiratorio de la zona afectada. Suele asociarse a contusión pulmonar. Se beneficia de analgesia y ventilación con presión positiva (CPAP/PEEP).

Ventilación artificial

La ventilación se realizará como en otras situaciones de emergencia, pero con algunas consideraciones:

– Colocar precozmente una sonda gástrica (orogástrica si hay traumatismo craneofacial), para evitar la frecuente dilatación gástrica asociada al traumatismo grave (riesgo de aspiración y perforación).

– En los pacientes con traumatismo torácico puede ser necesario aumentar la frecuencia de ventilación y es mayor el riesgo de baro-volutrauma.

– Comprobar siempre que la ventilación sea simétrica. En caso de dificultad o asimetría, comprobar la correcta colocación y permeabilidad del tubo traqueal, y considerar los problemas de la tabla 6.

C. CIRCULACIÓN Y CONTROL DE LA HEMORRAGIA

Valoración de la hemorragia y el shock

Debe valorarse el estado circulatorio al tiempo que se buscan posibles focos de hemorragia. Hay que estimar el déficit de volemia a través de su repercusión clínica, fundamentalmente hemodinámica, valorando la frecuencia cardíaca, perfusión periférica, pulso central y periférico, presión arterial (PA), respiración y diuresis (tabla 7). Se definen 4 categorías de shock, con sus correspondientes grados de déficit de volemia en casos de hemorragia. En una fractura de tibia es esperable una hemorragia grado I, en una de fémur de grado II-III y en una de pelvis de grado III-IV. En los niños mayores de un año, la PA sistólica (PAS) mínima normal se puede calcular por la fórmula (en mmHg): $70 + (2 \times \text{edad en años})$. La valoración de los pulsos puede ayudar a la valoración del shock:

– Se palpan los pulsos periféricos (radial, pedio): presión normal.

– Se palpan los pulsos centrales (carotídeo, axilar, femoral) pero no los periféricos: hipotensión leve.

– No se palpan los pulsos centrales: hipotensión grave o PCR.

La hipotensión es un signo tardío de shock, mientras que la hipoperfusión cutánea, la taquicardia, la oliguria (hipoperfusión renal) e incluso la alteración de la conciencia (hipoperfusión cerebral) son signos más precoces. Sin embargo, no siempre la alteración de los signos clíni-

TABLA 6. Causas de ventilación mecánica difícil en el traumatismo

Obstrucción de la vía aérea
Neumotórax-hemotórax
Herida torácica penetrante
Contusión pulmonar
Aspiración pulmonar
Lesión por inhalación de humo o tóxicos
Edema agudo de pulmón: cardiogénico, neurogénico
Distensión abdominal:
– Dilatación gástrica
– Neumoperitoneo-hemoperitoneo

TABLA 7. Diagnóstico del shock hipovolémico

Categoría	I	II	III	IV
FC ^a (lat./min)				
Lactante	< 140	140-160	160-180	> 180
Niño	< 120	120-140	140-160	> 160
PAS	Normal	Normal	Baja	Muy baja
Pulso	Normal	Disminuido	Disminuido	Ausente
Relleno capilar	Normal	> 2 seg	> 2 seg	Muy alargado
FR ^b (resp./min)				
Lactante	30-40	40-50	50-60	> 60 (o ↓)
Niño	20-30	30-40	40-50	> 50 (o ↓)
Diuresis (ml/kg/h)				
Lactante	> 2	1,5-2	0,5-1,5	< 0,5
Niño	> 1	0,5-1	0,2-0,5	< 0,2
Nivel de consciencia ^c	Ansioso	Intranquilo	Confuso	Confuso
	Llanto	Llanto	Somnoliento	Somnoliento
Volemia perdida ^d	< 15%	15-25%	25-40%	> 40%

^aEl llanto y el dolor pueden aumentar la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y PAS, y alterar la valoración.

^bLa presencia de traumatismo torácico altera la valoración de la frecuencia respiratoria.

^cLa presencia de traumatismo craneal altera la valoración del nivel de consciencia.

^dAsumiendo que el shock sea hemorrágico.

FC: frecuencia cardíaca; PAS: presión arterial sistólica; FR: frecuencia respiratoria.

cos circulatorios es secundaria a hemorragia, por lo que deben considerarse otras posibilidades (tabla 8).

Tratamiento de la hemorragia y el shock

Control de la hemorragia

Identificar los sitios de hemorragia y efectuar su control. En el caso de heridas sangrantes se realiza compresión directa con paquetes de gasas estériles de poco espesor. Los torniquetes sólo están indicados en amputaciones o sangrado masivo no controlable por compresión. Deben ser colocados por encima del codo o la rodilla. Las férulas hinchables o el pantalón antishock pueden ser útiles en algunas ocasiones. En caso de hemorragia interna asociada a fractura, ésta debe ser inmovilizada precozmente.

Acceso vascular

En caso de shock traumático puede ser necesaria la infusión rápida de un importante volumen de líquidos. Por ello es recomendable disponer de 2 vías venosas, con catéteres cortos y gruesos. En general, es preferible que el acceso sea a venas cavas diferentes, desde una extremidad superior y otra inferior. La vía intraósea es una opción cuando falla el acceso venoso periférico y no se prevé disponer con rapidez de un acceso central.

En el hospital es importante extraer sangre coincidiendo con el primer acceso vascular para análisis bioquímicos, hematológicos y reserva de hemoderivados.

Hay que tener en cuenta problemas que pueden surgir con las vías de administración de fármacos en el paciente traumatizado:

TABLA 8. Causas de compromiso circulatorio en el traumatismo

Compromiso verdadero	Seudocompromiso
Parada cardiorrespiratoria	Dolor
Hemorragia (evidente o no)	Miedo
Taponamiento cardíaco	Prío
Neumotórax-hemotórax a tensión	Estado poscrítico
Traumatismo cardíaco	Fiebre
Lesión medular	
Poliuria	
Intoxicación por CO/CNH	
Dilatación gástrica aguda	
Hipoxemia	
Acidosis	
Hipotermia	

CO: monóxido de carbono; CNH: ácido cianhídrico.

- El acceso venoso periférico puede ser insuficiente en niños pequeños con hipovolemia grave.
- La vía intraósea no debe canalizarse en huesos fracturados.
- La vía intraósea o intravenosa en miembros inferiores no es una buena elección en pacientes con fractura de pelvis y rotura de vasos intraabdominales.
- La vía intratraqueal puede ser menos eficaz para administrar medicación de RCP en pacientes con edema agudo de pulmón o lesión por aspiración o inhalación.

Infusión de líquidos

Ante el compromiso circulatorio, especialmente si es hipovolémico, el tratamiento inicial es la infusión de volumen. Por el potencial de enfriamiento de las infusiones masivas (sobre todo de hemoderivados), conviene que los líquidos sean infundidos a través de algún sistema de calentamiento.

Tipo de líquidos

Sigue siendo motivo de controversia el tipo de solución a utilizar: cristaloides (Ringer lactato o similar, o suero salino hipertónico) o coloides (gelatinas, almidones o albúmina). No hay evidencias de superioridad de unos sobre otros, pero el rendimiento de los cristaloides isotónicos es menor que el de los coloides y hay que valorar sus riesgos en el traumatismo craneal con edema cerebral. El volumen sanguíneo del niño es de unos 80 ml/kg y se precisan 3 ml de cristaloides isotónicos para compensar 1 ml de sangre perdida, por lo que para reponer una pérdida de un 25% de la volemia se precisarán alrededor de 60 ml/kg.

Puede ser necesario transfundir concentrado de hemáties de grupo sanguíneo compatible y, si es posible, con pruebas cruzadas previas. La transfusión de sangre de grupo O Rh⁻ sin cruzar sólo está indicada en situación de PCR con actividad eléctrica sin pulso que no responde a expansión de volemia, o resucitación ineficaz a pesar de la expansión y con anemia grave (Hb < 5 g/dl).

Volumen

Se administrarán inicialmente 20 ml/kg de la solución elegida en 10-30 min (o más rápido si es preciso) y se reevaluará la situación. Después de 2 bolos de 20 ml/kg debe valorarse la necesidad de transfundir hemáties y la conveniencia de seguir con coloides. La tabla 9 resume las previsiones de cristaloides isotónicos necesarios para la expansión según el grado de shock.

Valoración del efecto terapéutico

Tras la infusión de líquidos debe evaluarse la mejora de los signos de hipoperfusión y no sólo la normalización de la PA. Aunque en niños no hay todavía pruebas que justifiquen la aplicación del concepto de hipotensión permisiva para minimizar la pérdida continuada de sangre, en casos de hemorragia interna parece razonable dar por buena una PA en el rango inferior de la normalidad.

Taponamiento pericárdico

Es muy raro en niños con politraumatismo. Suele ser secundario a rotura cardíaca o laceración de vasos coronarios. Es difícil de diagnosticar, especialmente en el medio extrahospitalario. Se debe sospechar ante una herida

penetrante anterior o lateral izquierda en tórax, disminución de los tonos cardíacos, ingurgitación de las venas del cuello, pulso paradójico o actividad eléctrica sin pulso. Su tratamiento consiste en la pericardiocentesis subxifoidea de emergencia.

Otras medidas

Cuando llegados a este punto la situación circulatoria no se controla, debe considerarse la infusión de simpaticomiméticos (dopamina, dobutamina, noradrenalina y/o adrenalina). En todo caso, debe indagarse la posible causa, considerar la necesidad de hemostasia quirúrgica o por radiología intervencionista y descartar causas tratables (p. ej., hemotórax-neumotórax a tensión o taponamiento cardíaco). En casos de shock hemorrágico, puede considerarse la administración de factor VII recombinante activado como medida de rescate de uso compasivo.

D. DISFUNCIÓN NEUROLÓGICA

Evaluación

La primera evaluación neurológica será muy básica, suficiente para identificar alteraciones en el estado de conciencia o signos de herniación cerebral (RIM neurológico) y tomar decisiones de intervención inmediata. La evaluación incluye:

- Nivel de conciencia mediante la escala de Glasgow (tablas 10 y 11). Una alternativa puede ser la valoración simple y la clasificación en 3 categorías: alerta, obnubilación y coma. La valoración de la respuesta motora (componente de la escala de Glasgow) puede servir de primera aproximación a la función motora y sensitiva de las extremidades en busca de una posible lesión medular.
- Estado pupilar: tamaño, simetría y reactividad.
- Glucemia mediante tira reactiva ante una alteración de la conciencia no fácilmente explicable por el traumatismo (la hipoglucemia puede ser causa de accidente y de daño secundario en caso de TCE).

Tratamiento

- Una puntuación en la escala de Glasgow ≤ 8 obliga a asegurar la vía aérea mediante intubación.
- En caso de signos de herniación cerebral (anisocoria, bradicardia, hipertensión, respiración irregular y tono postural anormal) debe procederse a la hiperventilación transitoria y considerar la administración intravenosa de suero salino hipertónico (p. ej., 2 ml/kg de ClNa 6%) o manitol (0,5 g/kg).
- Las convulsiones pueden aparecer en cualquier momento y deben ser tratadas. Las precoces, de aparición súbita tras un intervalo previo de alerta, no suelen acompañarse de lesiones cerebrales, suelen ser de buen pronóstico y no deben precipitar la indicación de intubación.

TABLA 9. Necesidades previsibles de cristaloides según el grado de shock

Shock	Volumen perdido (%) ^a	Líquido a infundir (ml/kg)
I	< 15	< 30
II	15-25	30-60
III	25-40	60-90
IV	> 40	> 90

^aPorcentaje de la volemia.

TABLA 10. Escala de Glasgow

Apertura de ojos		Respuesta verbal		Respuesta motora	
Espontánea	4	Orientado	5	Obedece órdenes	6
Respuesta a la voz	3	Desorientado	4	Localiza el dolor	5
Respuesta al dolor	2	Inapropiado	3	Retira al dolor	4
Ausente	1	Incomprensible	2	Respuesta en flexión	3
		Ninguna	1	Respuesta en extensión	2
				Ninguna	1

TABLA 11. Escala de Glasgow modificada (para < 3 años)

Apertura de ojos		Respuesta verbal		Respuesta motora	
Espontánea	4	Palabra/sonrisa/fija la mirada/sigue objetos	5	Movimientos espontáneos	6
Respuesta a la voz	3	Llanto consolable	4	Localiza el dolor	5
Respuesta al dolor	2	Irritable o llanto inconsolable	3	Retira al dolor	4
Ausente	1	Agitado	2	Respuesta en flexión	3
		Ninguna	1	Respuesta en extensión	2
				Ninguna	1

E. EXPOSICIÓN

Aunque algunas partes del cuerpo (p. ej., el tórax) pueden haber sido expuestas antes, en esta etapa el accidentado debe ser desnudado para una inspección global, somera y rápida, en búsqueda de grandes lesiones, por ejemplo, amputaciones, evisceraciones, fracturas o aplastamientos. Generalmente se corta la ropa para evitar movilizaciones innecesarias.

Tan importante como exponer para evaluar, es volver a tapar para prevenir la hipotermia secundaria, tanto mayor cuanto menor sea el niño. Los niños pequeños son especialmente sensibles a los cambios térmicos y en ellos el frío puede ser causa de deterioro hemodinámico.

Reconocimiento secundario

Consiste en la evaluación ordenada y exhaustiva del accidentado mediante la anamnesis, una exploración completa, y la práctica de exámenes complementarios pertinentes. Es el momento de realizar algunas intervenciones rutinarias y de iniciar el tratamiento de las lesiones encontradas. Se deben vigilar las funciones vitales y promover su estabilización, sobre todo si han sido objeto de resucitación durante el reconocimiento primario, por lo que la reevaluación periódica repetitiva es esencial. Los componentes del reconocimiento secundario se recogen en la tabla 3.

El examen físico, los exámenes complementarios e intervenciones principales se resumen en la figura 6.

Los objetivos del reconocimiento secundario son:

- Anticipar lesiones.
- Definir el tipo y la magnitud del traumatismo.
- Estabilizar funciones vitales.
- Iniciar el tratamiento de las lesiones y del paciente en conjunto.

Anamnesis

La anamnesis dirigida recoge información práctica, especialmente la relativa a la biomecánica del accidente, que permite anticipar las lesiones esperables y se resume en el acrónimo ALMERIA:

- AL: alergias.
- ME: medicaciones.
- R: registro de antecedentes (historia previa).
- I: ingesta última (hora) e inmunizaciones (tétanos).
- A: accidente (datos del incidente causante del traumatismo).

Examen físico

Debe ir ligado a otras acciones simultáneamente. La sistemática del segundo examen es la siguiente:

1. Detección de hallazgos nuevos (o revisión de previos).
2. Dictado de los hallazgos (para su registro).
3. Interpretación de los hallazgos.
4. Intervención sobre el problema.
5. Revisión del resultado inmediato de la actuación.
6. Activación de equipos asistenciales y de exámenes complementarios.
7. Reevaluación periódica.

El examen físico incluye procedimientos básicos (inspección, palpación, percusión y auscultación), debe ser realizado de la cabeza a los pies, y debe incluir la revisión de la espalda y de los orificios naturales, sin olvidar el tacto rectal. En AITP prehospitalaria, para ganar tiempo, está justificado realizarlo durante el traslado y de modo parcial. En todo caso, es obligado revisarlo y completarlo a la llegada del accidentado al hospital.

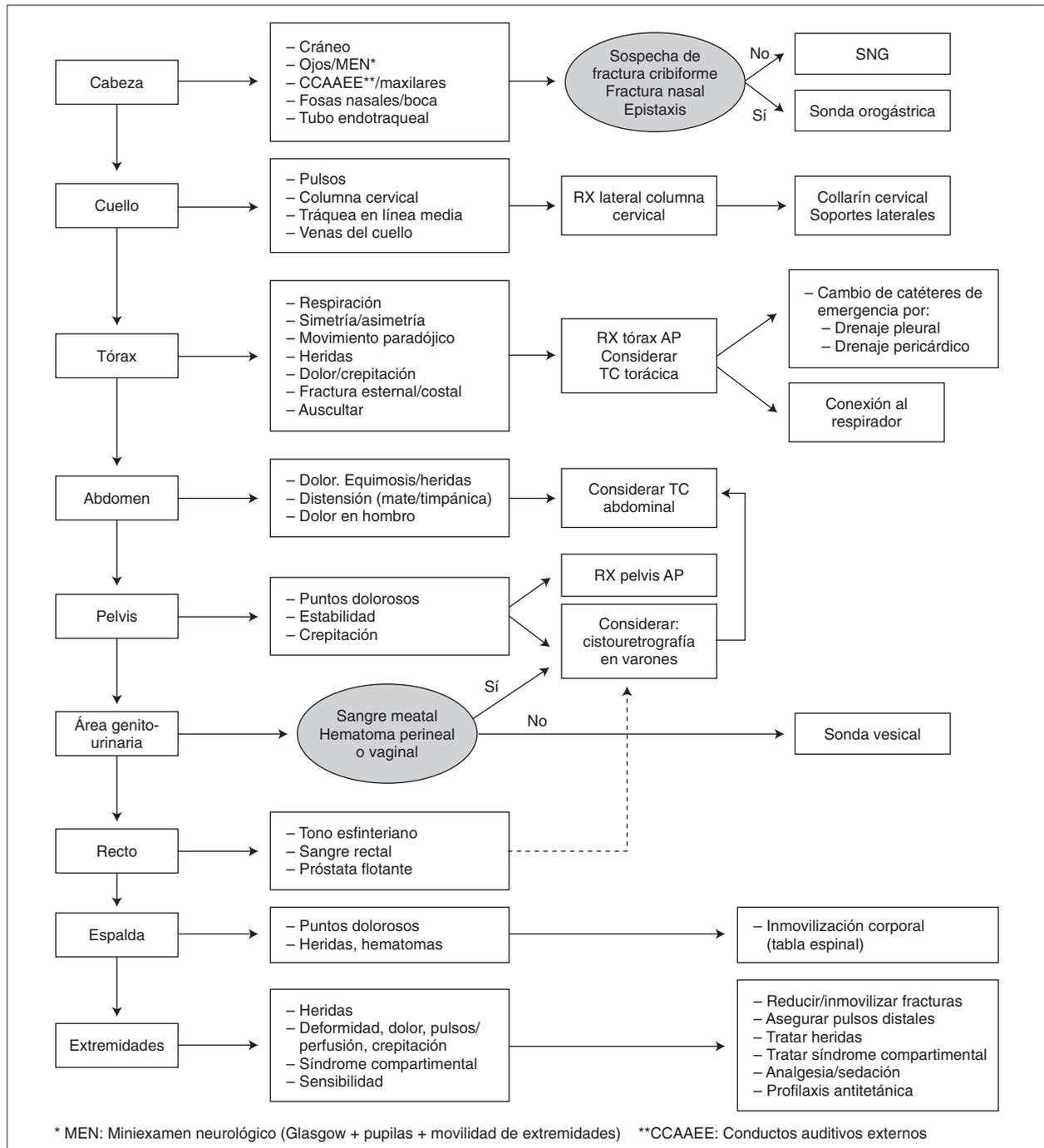


Figura 6. AITP avanzada. Reconocimiento secundario: examen físico, exámenes complementarios e intervenciones.

CABEZA Y CARA

- Inspeccionar la cabeza de forma sistemática empezando por el vértex buscando lesiones externas. Las laceraciones en el cráneo suponen mayor pérdida de sangre en el niño que en el adulto. Palpar el cráneo en busca de fracturas. Sospechar fractura de base de cráneo si existe sangrado nasal u ótico, o hematoma en antojos o mastoides. Palpar la cara (arcos superciliares, zigomáticos y mandíbula) buscando crepitación o hundimiento.

- Sondaje gástrico: el traumatismo grave puede causar distensión gástrica. Se debe sondar el estómago por vía oral o nasal (esta última contraindicada ante sospecha de fractura de base de cráneo); y revisar la colocación, fijación y contenido de la sonda.

- Tubo endotraqueal y ventilación mecánica: en el niño intubado se debe revisar el tubo endotraqueal, su fijación y la programación y funcionamiento del respirador.

CUELLO

– Valorar la posición de la tráquea (su desviación hace sospechar un neumotórax a tensión), la existencia de ingurgitación yugular (neumotórax a tensión o taponamiento cardíaco), laceraciones o hematomas, y la presencia de enfisema subcutáneo (neumotórax o rotura traqueal).

– No debe omitirse la exploración posterior del cuello en busca de alteraciones óseas. Aunque la incidencia de fracturas cervicales es menor en el niño que en el adulto, la de luxaciones es mayor.

– Revisar la colocación y ajuste del collarín cervical.

TÓRAX

El 10% de los traumatismos graves en el niño afectan al tórax. Suele ser cerrado y la incidencia de fracturas costales y lesiones de grandes vasos o vía aérea es baja. Las fracturas costales, y más las esternales o escapulares, indican traumatismo de alta energía y pueden asociarse a daño pulmonar, cardíaco y de grandes vasos.

– Revisar el patrón respiratorio, buscar puntos dolorosos, áreas de hipoventilación (neumotórax, hemotórax, contusión, etc.), fracturas costales y heridas penetrantes.

– Sustituir la toracocentesis provisional de emergencia por un tubo de drenaje pleural definitivo.

ABDOMEN

El traumatismo abdominal en niños es generalmente cerrado. La incidencia de lesión de hígado y bazo es mayor que en los adultos.

El llanto, por miedo o dolor de otro origen, puede producir distensión abdominal dolorosa que simule un abdomen agudo.

– Inspeccionar en busca de distensión abdominal (medir perímetro abdominal) o lesiones en banda por cinturón de seguridad. Percutir para determinar si la distensión es timpánica (aire) o mate (líquido, probablemente sangre). Palpar para valorar defensa. Reevaluar la colocación y producción de la sonda gástrica.

La existencia de herida penetrante, síndrome peritoneal o hemoperitoneo incontrolable son indicación de exámenes adicionales (fundamentalmente ecografía y TC) y probable laparotomía.

PELVIS

– Realizar compresión lateral, que resultará dolorosa o crepitante ante fracturas. No forzar si hay sospecha de fractura sangrante.

– La radiología intervencionista puede ser de utilidad ante una fractura sangrante inestabilizante.

ÁREA GENITOURINARIA Y RECTO

– Buscar sangre en el meato uretral y hematomas perineales que sugieran lesión uretral y que contraindican

el sondaje vesical. Si no existe contraindicación proceder al sondaje vesical y valorar la orina.

– Tacto rectal: debe valorarse el tono esfinteriano (lesiones medulares), buscar sangre en la ampolla rectal (lesión colónica) e inestabilidad prostática (lesión uretral).

ESPALDA

– Si no existen lesiones evidentes en las extremidades se explora a continuación la espalda. Con sumo cuidado, movilizándolo al accidentado en bloque y manteniendo la alineación cervical, se le gira para revisar la espalda y valorar heridas, puntos dolorosos o hematomas sugestivos de lesión espinal (fig. 7).

– En este momento, si no lo estaba previamente, debe colocarse al niño en un medio apropiado que facilite la estabilidad espinal durante su movilización y transporte.

Camilla cuchara

La camilla cuchara consta de dos mitades que se acercan desde los laterales del paciente, con éste en decúbito supino, hasta enlazarse en la línea media. Permite movilizar con seguridad al paciente desde el suelo a la camilla o desde una camilla a otra, pero no es un buen dispositivo de transporte. Presenta el inconveniente para los niños menores de 8 años de no ofrecer un apoyo uniforme en toda su superficie, ya que deja un hueco en la línea media.

TÉCNICA DE COLOCACIÓN

1º Se coloca al paciente en decúbito supino con las extremidades alineadas con el eje del cuerpo. Previamente se habrá colocado el collarín cervical.

2º Se separan las dos mitades o palas de la camilla cuchara.

3º Con una de las palas se ajusta el tamaño a la altura del paciente y se iguala la longitud de la otra.

4º Se deslizan las dos mitades desde ambos laterales del paciente y se anclan en sus extremos (cefálico y caudal).

5º Se fija, pasando las correas sobre el paciente y bajo las asas laterales de la camilla cuchara al menos a tres niveles.

Tabla espinal

Es una tabla de material rígido radiotransparente. Ofrece una superficie uniforme que permite la estabilidad espinal y puede utilizarse con niños de cualquier edad. Tiene el inconveniente de obligar a una mayor movilización del paciente para su colocación. Requiere un número elevado de intervinientes, con un mínimo de 3 personas (idealmente 5). Los niños pequeños tienen una cabeza proporcionalmente mayor que en decúbito supino tiende a la flexión, por lo que es recomendable utilizar una tabla pediátrica, con apoyo nucal en un plano inferior al troncular. Como alternativa se puede utilizar la tabla de adulto colocando una manta doblada (unos 2 cm de grosor) sobre la superficie de reposo del tronco.

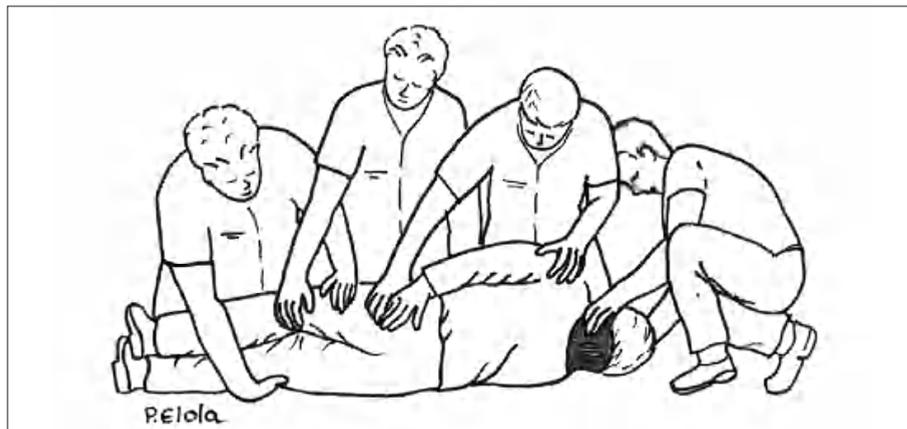


Figura 7. Maniobra de giro (log-roll) para el examen de la espalda.

Existen 2 técnicas para su colocación: técnica del decúbito lateral y técnica del puente. La del decúbito es también aplicable en el momento del giro durante la primera intervención (v. AITP básica).

TÉCNICA DEL DECÚBITO LATERAL

1.º Se coloca la tabla paralela al paciente. Un reanimador se sitúa a la cabecera del paciente y el resto en el lateral contrario al de la tabla (en el caso del giro inicial, la tabla se coloca entre los intervinientes y el paciente, adaptada a su espalda cuando éste es colocado transitoriamente en decúbito lateral).

2.º La persona colocada a la cabecera asegura el control cervical (previamente se habrá colocado el collarín; de no ser así deberá realizar tracción cervical) y dirige la maniobra.

3.º A una orden del director de la operación, el resto de reanimadores deben girar al accidentado hacia ellos. Las zonas de sujeción preferente son: hombros y caderas.

4.º Un reanimador desplaza la tabla hasta situarla a modo de cuña debajo del paciente.

5.º Se vuelve a girar al paciente hasta dejarlo sobre la tabla.

6.º Se fija al paciente con las correas.

TÉCNICA DEL PUENTE

1.º La persona colocada a la cabecera asegura el control cervical (previamente se habrá colocado el collarín; de no ser así deberá realizar tracción cervical) y dirige la maniobra.

2.º Tres intervinientes se colocan sobre el accidentado con las piernas abiertas (a modo de puente), mirando hacia la cabeza del mismo, a la altura de los hombros, caderas y pies, respectivamente.

3.º A una orden del director de la operación se levanta al unísono al accidentado.

4.º El quinto interviniente hace resbalar la tabla espinal bajo el puente formado por las piernas del resto de intervinientes y la sitúa bajo el accidentado.

5.º A una orden del director de la operación, se deja al unísono al accidentado sobre la tabla.

6.º Se sujeta al accidentado con las correas.

EXTREMIDADES

La incidencia de fracturas en niños es menor que en el adulto, aunque es mayor el riesgo de secuelas si afectan a los cartílagos de crecimiento. Puede ser mayor la dificultad de inmovilización en niños pequeños por falta de material adecuado.

– Inspeccionar buscando heridas, deformidades (fracturas o luxaciones) y hematomas, y palpar buscando crepitación, zonas dolorosas o disestésicas (descartar síndrome compartimental) y el estado de los pulsos periféricos.

– Las heridas, hasta su tratamiento definitivo, deben ser irrigadas y cubiertas con un apósito estéril.

– Los cuerpos extraños deben ser inmovilizados solidariamente con el cuerpo.

– La alineación e inmovilización precoz de una extremidad fracturada, con control estricto de pulsos, disminuirá el dolor, el sangrado y las lesiones secundarias a la movilización. Las luxaciones deben inmovilizarse en la posición en que se encuentran.

EVALUACIÓN NEUROLÓGICA

El traumatismo craneoencefálico (TCE) está presente en aproximadamente la mitad de los traumatismos pediátricos graves. Casi una quinta parte son graves (Glasgow ≤ 8) y es la causa más frecuente de muerte y discapacidad por traumatismo. Es importante diferenciar las lesiones primarias de las secundarias. Las primarias (fracturas, contusiones, lesiones axonales, hematomas extracerebrales y otras) se deben directamente al intercambio de energía propio del accidente. Las secundarias (daño hipóxico-isquémico, con/sin hipertensión endocraneal), están producidas por factores sistémicos o cerebrales (hipoxemia, hipercapnia, hipotensión, hipertermia, hiperglucemia, convulsiones, etc.) que pueden ser prevenibles y/o tratables.

– La evaluación incluye la revaloración del estado de consciencia (Glasgow) y las pupilas, la valoración de la

TABLA 12. Índice de traumatismo pediátrico (ITP)^a

	+ 2	+ 1	-1
Peso (kg)	> 20	10-20	< 10
Vía aérea	Normal	Intervención elemental	Intervención avanzada ^b
Pulsos o PAS (mmHg)	Pulsos centrales y periféricos presentes (o > 90 en niño mayor)	Pulsos centrales presentes y periféricos ausentes (o 50-90 en niño mayor)	Ausencia de pulsos centrales y periféricos (o < 50 en niño mayor)
Consciencia ^c	Alerta	Obnubilación	Coma
Heridas	No	Menores	Mayores o penetrantes
Fracturas ^d	No	Única y cerrada	Múltiples y/o abiertas

^aSe registra el peor valor durante toda la AITP.

^bCualquiera que sea la indicación.

^cPeor valor en la etapa D de la resucitación o después, o valor antes de sedación farmacológica. Se asigna +1 en caso de pérdida de consciencia inmediata y transitoria.

^dHuesos largos de extremidades.

PAS: presión arterial sistólica.

función motora y sensitiva de extremidades, y de pares craneales (especialmente los nervios óptico, oculomotores y facial). La puntuación según la escala de Glasgow servirá para categorizar la gravedad del TCE: leve (≥ 13); moderado (9-12); grave (≤ 8) que implica la necesidad de monitorizar la presión intracraneal.

– El tratamiento, médico o quirúrgico, viene determinado por los hallazgos en la tomografía computarizada (TC) craneal. Se debe colocar al niño en anti-Trendelenburg (si no hay contraindicación), y controlar factores de daño secundario, procurando valores normales de oxigenación, ventilación (no hiperventilar sistemáticamente), presión arterial, temperatura y glucemia.

Intervenciones

Algunos procedimientos se realizan en esta fase de manera sistemática a medida que se desarrolla el examen físico: sondaje gástrico, sondaje vesical y colocación del accidentado sobre una superficie dura. En AITP prehospitalaria, puede estar justificado dejar para el hospital tanto el sondaje vesical como el tacto rectal.

Algunas preocupaciones terapéuticas de esta fase son:

- Prevención de la hipotermia secundaria.
- Sedación: verbal (trato cariñoso) y/o farmacológica.
- Analgesia, valorando riesgo/beneficio.
- Prevención de tétanos.

Exámenes complementarios

En el hospital deben realizarse 3 radiografías de manera sistemática: lateral de columna cervical (incluyendo C7), anteroposterior de tórax y anteroposterior de pelvis (ésta puede ser discrecional, p. ej., en traumatismo craneal puro).

En el medio prehospitalario los análisis de sangre pueden verse limitados a la determinación de la glucemia mediante tira reactiva. En el hospital debe realizarse evaluación analítica sistemática:

- Primera línea: pruebas cruzadas, hematócrito, glucemia y gasometría.
- Segunda línea: hemograma; pruebas de coagulación; ionograma; albuminemia; función renal, hepática y pancreática; marcadores musculares y cardíacos; y tira reactiva en orina.

Otros exámenes complementarios se ajustarán al tipo de traumatismo.

Categorización

Categorización del traumatismo pediátrico individual

La clasificación de la gravedad inicial del traumatismo pediátrico se realiza mediante el ITP (índice de traumatismo pediátrico) (tabla 12). La mortalidad es esperable a partir de un ITP ≤ 8 (trauma grave), y se incrementa exponencialmente a medida que el ITP desciende. Por ello, todo niño con ITP ≤ 8 , debe ser trasladado a un hospital con capacidad de tratamiento del traumatismo grave. El ITP sirve además para priorizar el traslado de accidentados en el caso de múltiples víctimas.

Clasificación ante un accidente con múltiples víctimas ("Triage")

En caso de un accidente con múltiples víctimas es necesaria una clasificación rápida previa al inicio de la AITP individual. Sirve para priorizar la actuación inicial. Se clasifican y distinguen las víctimas mediante algún elemento coloreado fácilmente identificable (brazalete o tarjeta), según las prioridades de tratamiento:

- Prioridad A: rojo. Extrema urgencia. Pacientes con hipoxia y/o shock que requieren una atención inmediata.
- Prioridad B: amarillo. Pacientes con lesiones graves que no amenazan la vida y cuya atención puede esperar 45-60 min.

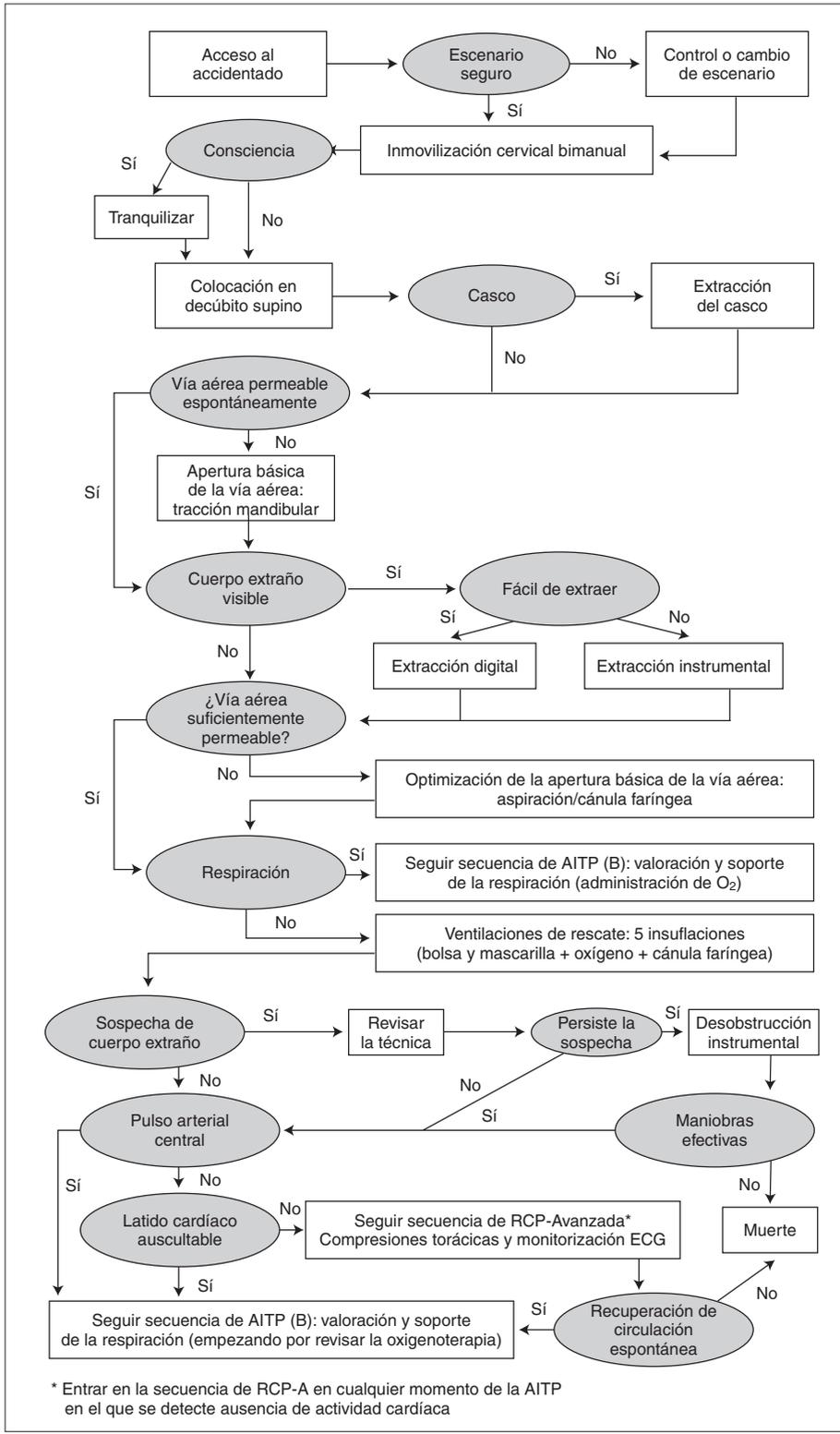


Figura 8. AITP-RCP avanzada. Algoritmo de integración.

- Prioridad C: verde. Pacientes con lesiones moderadas que pueden esperar horas. Suelen ser capaces de caminar.
- Prioridad D: negro. Pacientes muertos. En casos de accidentes con varias víctimas se iniciará la RCP sólo

ante una PCR presenciada y con lesiones aparentemente reversibles, siempre que no perjudique a la asistencia del resto de los heridos. Cuando el número de accidentados con lesiones críticas excede la capacidad del personal del servicio de emergencias, los que están en pa-

TABLA 13. Problemas esperables en la PCR asociada a traumatismo

<p>Apnea precoz simple (parada respiratoria con riesgo de PCR)</p> <p>Asistolia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hipoxia - Hipovolemia <p>Actividad eléctrica sin pulso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hipovolemia - Sangrado externo - Sangrado interno: calota, pleura, abdomen, pelvis, muslos - Neumotórax-hemotórax a tensión - Taponamiento cardíaco: hemopericardio; neumopericardio - Tromboembolismo pulmonar: embolismo graso asociado a fracturas <p>Fibrilación ventricular – Taquicardia ventricular sin pulso</p> <ul style="list-style-type: none"> - Electrocuación - Contusión miocárdica - Hipotermia - Hiperpotasemia: rabdomiólisis traumática o medicamentosa <p>Ventilación difícil (tabla 6)</p> <p>Intubación difícil (v. apartado A de la AITP avanzada)</p> <p>Acceso vascular difícil o inadecuado</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intravenoso periférico: heridas extensas - Intraóseo: fracturas <p>Fallo de medicación por problemas de vías (v. apartado C de la AITP)</p>

PCR: parada cardiorrespiratoria; AITP: asistencia inicial al traumatismo pediátrico.

TABLA 14. Particularidades de la RCP básica en el traumatismo

<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de control del escenario - Necesidad de neutralizar precozmente agentes externos (calor, frío, tóxicos) - Necesidad de retirar un casco de motorista - Contraindicación de la maniobra frente-mentón, a sustituir por la tracción mandibular - Ser cuidadosos al ventilar (mayor riesgo de barotrauma) - Necesidad de ventilar a una frecuencia ligeramente más elevada - Compresión de heridas torácicas penetrantes (ocasiona escape de aire) - Posibilidad de falsos negativos al palpar el pulso (síndrome compartimental o compresión vascular) y dificultad para el pulso carotídeo por el collarín cervical. Buscar alternativas (femoral) - Cuidado al realizar compresiones torácicas (riesgo de agravar lesiones torácicas o de aumentar la presión intracraneal) - Obviar la posición lateral de seguridad (salvo por reanimadores capacitados) - Necesidad de adaptar la secuencia básica de desobstrucción de la vía aérea

rada cardíaca se consideran de baja prioridad para la resucitación.

INTEGRACIÓN AITP-RCP

Durante la AITP, la detección de PCR obliga a adaptar las recomendaciones de atención al traumatismo a las

TABLA 15. Particularidades de la RCP avanzada en el traumatismo

<p>Monitorización y desfibrilación</p> <ul style="list-style-type: none"> - Todos los ritmos electrocardiográficos de PCR son posibles: asistolia, AESP y FV-TV sin pulso (éste especialmente en los traumatismos torácicos) - Limitar las descargas en hipotermia < 30 °C a una sola inicial, hasta que la temperatura supere este valor <p>Vía aérea</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riesgo de perforación gástrica: <ul style="list-style-type: none"> • Colocar precozmente una sonda gástrica • Ajustar insuflación al ventilar - Intubación traqueal: <ul style="list-style-type: none"> • De elección la vía orotraqueal • Estar preparados para una intubación difícil sin extender el cuello y prever alternativas • Realizar rutinariamente la maniobra de Sellick • Se requieren 2 operadores. Un ayudante debe mantener el control cervical. Si hubiera puesto un collarín cervical probablemente habrá que retirarlo temporalmente • Auscultar repetidamente los pulmones (alerta de neumotórax-hemotórax y de intubación selectiva) <p>Acceso vascular</p> <ul style="list-style-type: none"> - Intentar al menos 2 accesos (i.v. o i.o.) y, salvo en el traumatismo abdominal, con drenaje a cavas diferentes - Precauciones de la vía intraósea: <ul style="list-style-type: none"> • Contraindicación absoluta en hueso fracturado • Contraindicación relativa en fractura pélvica <p>Administración de fármacos</p> <ul style="list-style-type: none"> - El oxígeno es fundamental (sobre todo en intoxicación por CO) - Menor utilidad de la vía intratraqueal en caso de traumatismo pulmonar o edema pulmonar - En hipotermia grave (T < 30 °C) recalentar y alargar el intervalo entre dosis de adrenalina <p>Administración de líquidos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Controlar los focos de hemorragia visibles (compresión directa) - Indicación excepcional de los torniquetes - Control de hemorragias internas asociadas a fracturas: inmovilización precoz - Los coloides pueden ser utilizados en primera instancia - El concentrado de hematíes es el producto sanguíneo de elección previas pruebas cruzadas - Administrar sangre O Rh⁻ sin cruzar sólo en AESP que no responde con expansión de la volemia con coloides o dificultad para la estabilización a pesar de coloides, si Hb ≤ 5 g/dl - Las transfusiones masivas aumentan el riesgo de hipotermia (infundir a través de algún sistema de calentamiento)
--

RCP: reanimación cardiopulmonar; PCR: parada cardiorrespiratoria; AESP: actividad eléctrica sin pulso; Hb: hemoglobina.

exigencias de la RCP. A su vez, las acciones de RCP deberán ser adaptadas a las exigencias de la asistencia al traumatismo. Del acoplamiento de ambos se derivan los algoritmos de integración (figs. 1 y 8).

La necesidad de aplicar medidas de RCP puede plantearse en cualquier momento a lo largo de la asistencia

al niño accidentado. Cuando el niño se presenta en PCR, las acciones de la secuencia de RCP se inician durante la resucitación inicial, en la etapa B (evaluación y soporte de la respiración). Tras comprobar una parada respiratoria se realizarán ventilaciones de rescate y, sin perder tiempo en intubar, se comprobará la existencia de parada cardíaca para proceder según la secuencia de RCP avanzada adaptada al traumatismo. Después de lograr la recuperación de la circulación espontánea se retomará la secuencia de AITP, empezando de nuevo por la reevaluación y soporte de la respiración. A partir de ese momento se sigue la secuencia de AITP.

En cualquier caso la adecuada organización del equipo asistencial, con un líder bien definido, es fundamental para lograr una reanimación eficaz¹⁸.

Particularidades de la RCP en el traumatismo

Causas de PCR en el niño accidentado

Los problemas que con más frecuencia causan PCR son:

- Daño cerebral grave.
- Hipoxia secundaria a parada respiratoria por daño cerebral, obstrucción o lesión de la vía aérea o neumotórax.
- Hipovolemia por pérdida de sangre.
- Hipotermia grave.
- Gasto cardíaco disminuido por neumotórax o taponamiento cardíaco.
- Daño directo de estructuras vitales (corazón, aorta, arterias pulmonares).
- Arritmia secundaria a electrocución.

Razones para no iniciar RCP

Son las mismas que en otras causa de PCR: signos evidentes de muerte, inmersión de más de 2 h de duración, o lesiones graves incompatibles con la vida como decapitación, hemicorporectomía, amputaciones múltiples sin signos de vida, incineración completa, lesiones graves por aplastamiento, lesión craneal penetrante con pérdida de masa encefálica y sin signos de vida, o evisceración cardíaca.

Problemas esperables

La existencia de problemas esperables (tabla 13) es una de las razones por las que el traumatismo se considera una situación especial^{19,20}.

Particularidades de la RCP en el traumatismo

Las tablas 14 y 15 resumen las particularidades de la RCP básica y avanzada en el traumatismo.

Agradecimiento

A Pilar Elola, autora de los dibujos, por su contribución a mejorar sensiblemente el potencial didáctico de este trabajo.

BIBLIOGRAFÍA

1. UNICEF. A league table of child deaths by injury in rich nations. Innocenti Report Card No 2, Febrero 2001. UNICEF Innocenti Research Centre, Florence.
2. Hazinski MF, Chahine AA, Holcomb GWIII, Morris JA Jr. Outcome of cardiovascular collapse in pediatric blunt trauma. *Ann Emerg Med.* 1994;23:1229-35.
3. López-Herce J, García C, Domínguez P, Carrillo A, Rodríguez-Núñez A, Calvo C, et al, and the Spanish Study Group of Cardiopulmonary Arrest in Children. Characteristics and outcome of cardiorespiratory arrest in children. *Resuscitation.* 2004;63:311-20.
4. López-Herce J, García C, Rodríguez-Núñez A, Domínguez P, Carrillo A, Calvo C, et al, and the Spanish Study Group of Cardiopulmonary Arrest in Children. Long-term outcome of paediatric cardiorespiratory arrest in Spain. *Resuscitation.* 2005;64:79-85.
5. Parise J. Sistemas de trauma pediátrico. En: Net À, Marruecos-Sant L, editores. *El paciente politraumatizado.* Barcelona: Springer-Verlag Ibérica; 2001. p. 254-65.
6. Mock C, Lormand JD, Goosen J, Joshipura M, Peden M. Guidelines for essential trauma care. Genève: World Health Organization; 2004.
7. Sasser S, Varghese M, Kellermann A, Lormand JD. Prehospital trauma care systems. Genève: World Health Organization; 2005.
8. Dick WF, Baskett PJF. Recommendations for uniform reporting of data following major trauma – the Utstein style. A report of a Working Party of the International Trauma Anaesthesia and Critical Care Society (ITACCS). *Resuscitation.* 1999;42:81-100.
9. Grup de Treball Malalt amb Politraumatisme. Protocols, Codis d'activació i circuits d'atenció urgent a Barcelona Ciutat. Malalt amb politraumatisme. Barcelona: Corporació Sanitària de Barcelona; 2004.
10. Vázquez J, Navascués JA. Manual de asistencia inicial al trauma pediátrico. 2ª ed. Madrid: Escuela de Sanidad y Consumo; 2001.
11. Inón AE. Trauma en Pediatría. Buenos Aires: McGraw-Hill/Interamericana; 2002.
12. ERC. Injured child. En: Biarent D, Bingham R, editors. *European Paediatric Life Support Provier Manual.* 3ª ed. Antwerp: ERC; 2006. p. 77-94.
13. Soult JA, Alonso MT, Tovaruela A. Politraumatismo pediátrico. En: López-Herce J, Calvo C, Lorente MJ, Baltodano A, editores. *Manual de cuidados intensivos pediátricos.* 2ª ed. Madrid: Publimed; 2004. p. 441-9.
14. Casado J, Castellanos A, Serrano A, Teja JL. El niño politraumatizado. Evaluación y tratamiento. Madrid: Ergón; 2004.
15. American College of Surgeons Committee on Trauma. Trauma Pediátrico. En: ACSCOT, editor. *Programa Avanzado de Apoyo Vital en Trauma para Médicos (ATLS).* 7ª ed. (español). Chicago: ACS; 2005. p. 251-70.
16. Janjua KJ, Sugrue M, Deane SA. Prospective evaluation of early missed injuries and the role of tertiary trauma survey. *J Trauma.* 1998;44:1000-7.
17. Tepas JJ, Fallat ME, Moriarty TM. Trauma. En: Gausche-Hill M, Fuchs S, Yamamoto L, editors. *APLS. The pediatric emergency medicine resource.* 4ª ed. Sudbury: Jones Bartlet; 2004. p. 268-323.
18. Domínguez Sampedro P, De Lucas García N, Balcells Ramírez J, Martínez Ibáñez V. Asistencia inicial al trauma pediátrico y reanimación cardiopulmonar. *An Esp Pediatr.* 2002;56:527-50.
19. Soar J, Deakin CD, Nolan JP, Abbas G, Alfonso A, Handley AJ, et al. European Resuscitation Council. *European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2005.* Section 7. Cardiac arrest in special circumstances. *Resuscitation.* 2005;67 Suppl 1: 135-70.
20. AHA. Part 10.7: Cardiac arrest associated with trauma. *Circulation.* 2005;112:146-9.