

# Asistencia inicial al trauma pediátrico y reanimación cardiopulmonar

P. Domínguez Sampedro<sup>a,b,c</sup>, N. de Lucas García<sup>d</sup>, J. Balcells Ramírez<sup>a,b</sup> y V. Martínez Ibáñez<sup>b,e</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cuidados Intensivos Pediátricos. <sup>c</sup>Departamento de Cirugía Pediátrica.

<sup>b</sup>Programa de Trauma Pediátrico. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona.

<sup>d</sup>Grupo Español de Reanimación Cardiopulmonar Pediátrica y Neonatal. <sup>e</sup>SAMUR. Madrid.

(*An Esp Pediatr* 2002; 56: 527-550)

Los accidentes son la causa más frecuente de muerte en niños de más de 1 año. Así, es posible tener que proceder a la reanimación cardiopulmonar (RCP) durante la asistencia inicial al trauma pediátrico (AITP). El trauma constituye una situación especial en cuanto a la RCP: problemas esperables (p. ej., hemorragia, neumohemotórax, hipotermia, dificultades para la intubación o el acceso vascular), acciones terapéuticas particulares (p. ej., retirada de casco, colocación de collarín cervical), y excepciones a las recomendaciones generales de reanimación (p. ej., contraindicación de la maniobra frente-mentón). Por ello, es necesario saber integrar AITP y RCP.

La AITP es un método de actuación (como la RCP) que combina organización y liderazgo con actuación competente, estructurada y oportuna. La actuación en los primeros momentos ("media hora de platino" y "hora de oro") y durante el primer día ("día de plata") es esencial. Como en la RCP se distinguen dos modalidades: AITP básica (en el escenario, sin recursos materiales) y AITP avanzada (con recursos). La AITP básica se resume en el acrónimo PAS: Proteger-Alertar-Socorrer. La secuencia de AITP avanzada incluye: reconocimiento primario y estabilización inicial, segundo reconocimiento, categorización, transporte y cuidados definitivos. La fase de reconocimiento primario y estabilización inicial tiene por objetivo la identificación y el tratamiento de lesiones de riesgo vital inmediato.

La RCP debe adaptarse a las particularidades del trauma antes aludidas. En particular, debe tenerse un cuidado exquisito con la columna cervical. En todo caso, debe enfatizarse que el oxígeno es el medicamento fundamental.

## Palabras clave:

*Trauma. Asistencia inicial. Reanimación cardiopulmonar. Niños.*

## PEDIATRIC TRAUMA LIFE SUPPORT AND CARDIOPULMONARY RESUSCITATION

Accidents are the most frequent cause of mortality among children older than one year. Thus, the need to proceed to cardiopulmonary resuscitation (CPR) during the early phases of trauma life support (TLS) is always a possibility. Trauma is a special situation in CPR: expected problems (i.e., hemorrhage, pneumo-hemothorax, hypothermia, and difficult intubation and vascular access), specific therapeutic actions (i.e., helmet retrieval and cervical spine immobilization), and exceptions to standard CPR guidelines (i.e., contraindication for the head tilt-chin lift manoeuvre) can arise. Therefore, TLS and CPR interventions must be appropriately integrated.

TLS is considered a method (much like CPR). It combines organization and leadership with competent, structured and timely actions. Appropriate intervention within the first few moments ("platinum half-hour" and "golden hour") and first day ("silver day") is essential. As in CPR, two modalities can be distinguished: basic TLS (on the scene, without technical resources) and advanced TLS (with resources). The acronym PAA summarizes basic TLS: Protect-Alert-Aid. The advanced TLS sequence includes the following: primary survey and initial stabilization, secondary survey, triage, transport, and definitive care. The main objective of the primary survey and initial stabilization phase is the identification and treatment of injuries with immediate potential to cause death.

CPR in the context of TLS should be adapted to the special features of trauma. Particular attention should be paid to the cervical spine. While not specific for trauma care, the early and generous administration of oxygen should be emphasized.

El contenido del artículo forma parte del *Manual de Reanimación Cardiopulmonar Avanzada Pediátrica y Neonatal* (Madrid: Publimed, 2001) del Grupo Español de RCP Pediátrica y Neonatal y se publica a instancia suya y con su autorización.

**Correspondencia:** Dr. P. Domínguez Sampedro.  
Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos. Hospital Universitario Vall d'Hebron.  
Pº Vall d'Hebron, 119-129. 08035 Barcelona.  
Correo electrónico: uciphmi@cs.vhebron.es

Recibido en diciembre de 2001.

Aceptado para su publicación en abril de 2002.

**Key words:**

**Trauma. Advanced trauma life support. Cardiopulmonary resuscitation. Children.**

**INTRODUCCIÓN**

El politraumatismo o trauma grave pediátrico se define como la situación de daño corporal resultante de un accidente en el que se ve implicado un niño, cuando el daño, cualquiera que sea su naturaleza, afecta varios órganos o sistemas, o incluso a uno solo, con la magnitud suficiente como para poner en peligro su vida o su supervivencia sin secuelas.

Los accidentes constituyen la causa más frecuente de muerte en niños por encima del año de edad y, por lo tanto, existe la posibilidad nada despreciable de tener que enfrentarse a una parada cardiorrespiratoria (PCR) durante la asistencia inicial al trauma pediátrico (AITP). En este contexto, la reanimación cardiopulmonar (RCP) debe entenderse como una parte, muy importante eso sí, del conjunto de acciones de estabilización inicial que contribuirán a prestar una atención efectiva y de calidad. El niño accidentado en situación de PCR exige del equipo asistencial la capacidad de integrar adecuadamente las recomendaciones de reanimación en un contexto particular, como es el caso del accidente y los momentos que le siguen. El trauma pediátrico constituye una situación especial en lo concerniente a la RCP: por la existencia de problemas esperables bien definidos, por la necesidad potencial de acciones terapéuticas particulares, y por el reconocimiento explícito de excepciones a las recomendaciones generales de reanimación.

Para poder integrar de manera adecuada las acciones de RCP en el conjunto de la atención al niño accidentado, además de conocer bien las recomendaciones de RCP pediátrica avanzada, deben tenerse conocimientos básicos claros del accidente entendido como enfermedad, de las recomendaciones de AITP, y de las particularidades de la RCP en el contexto particular del trauma.

**EL ACCIDENTE COMO ENFERMEDAD**

En torno al accidente infantil se reconocen factores etiopatogénicos definidos, respuestas fisiopatológicas particulares del organismo frente a la agresión, 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 accidente merezca la consideración de auténtica enfermedad. Su elevada incidencia, sin variaciones estacionales significativas, permite considerarla como una verdadera pandemia<sup>1</sup>.

**Magnitud del problema**

En España fallecen 16.000 personas al año por accidentes, muchos de los supervivientes requieren ingreso hospitalario (45 por cada accidente mortal), y un porcen-

taje importante de éstos queda con lesiones residuales permanentes. Los accidentes representan un importante coste económico, no sólo por los gastos médicos del tratamiento de las lesiones iniciales, sino por la rehabilitación, el tratamiento de las secuelas y las pérdidas laborales.

Mientras que la mortalidad por otras causas ha disminuido de forma importante en los últimos años, la mortalidad por traumatismos se ha convertido en la principal causa de muerte en los países desarrollados en la infancia. Se estima que en los países de la OCDE más de 20.000 niños morirán por esta causa en los próximos 12 meses. Los accidentes son la causa más frecuente de PCR y muerte en la infancia entre los 1 y 15 años. Por tanto, es relativamente frecuente que tenga que atenderse a niños que presentan PCR secundaria a politraumatismo.

**El accidente como causa de PCR**

Las causas más importantes de muerte por accidentes en la infancia son:

1. Accidentes de tráfico (40%). El niño puede sufrir un accidente de tráfico como ocupante de un vehículo, viandante, motorista o ciclista. El 55% de los accidentes de tráfico son urbanos, pero el 55% de las muertes ocurren en las carreteras (6% en autopistas, 42% en carreteras nacionales y 52% en el resto de las carreteras).
2. Ahogamientos (15%).
3. Lesiones intencionadas (14%). Son más frecuentes en adultos que en niños. En Estados Unidos las lesiones por arma de fuego constituyen una causa importante de muerte, mientras que en nuestro país los accidentes con arma de fuego representan sólo el 1% de las muertes por lesiones.
4. Quemaduras (7%).
5. Caídas (4%). Son una causa frecuente de accidentes, aunque raramente producen la muerte.

**El niño y su respuesta al trauma**

1. Debido al tamaño del niño, el trauma causa un mayor efecto y se produce lesión multiorgánica con mayor frecuencia que en el adulto. Los niños con lesiones multi-sistémicas presentan un rápido deterioro y, por esa razón, deben ser trasladados precozmente.
2. 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.
3. La relación entre superficie y masa corporales es mayor que en el adulto y por tanto existe un mayor riesgo de hipotermia.
4. En el niño pequeño es más difícil valorar el estado físico y neurológico y la reactividad.
5. Los niños, por razón de su tamaño y peso, son fáciles de movilizar, lo que supone mayor riesgo de agravar posibles lesiones cervicales.

6. La frecuencia de secuelas neurológicas es elevada. El 60% de los niños con politraumatismo presenta secuelas cognitivas o de personalidad.

### Prevención primaria

Si ante cualquier etiología de PCR en la infancia la prevención es un aspecto fundamental, en lo que respecta a los accidentes lo es aún más. Una correcta acción de AITP es un elemento capital de prevención secundaria, pero en términos de prevención primaria han sido las campañas de prevención y la educación de la población las que han demostrado su eficacia en la disminución de la mortalidad inmediata por accidentes.

### Accidentes de tráfico

**Normas de circulación.** Las causas principales de los accidentes de tráfico son la velocidad inadecuada y los adelantamientos indebidos. Otras causas son el abuso de alcohol y drogas y los fallos mecánicos. Es fundamental promover la educación vial en los niños en edad escolar. Con ella se evitarán accidentes debidos a imprudencias y se conseguirá la formación de toda la población en educación vial, mentalizando desde la infancia de la importancia de las medidas de seguridad.

#### Medidas de protección

– Cinturón de seguridad y sistemas de sujeción. Deben utilizarse tanto en los asientos delanteros como en los traseros. Logran reducir el riesgo de lesiones en el 40-50%.

– Uso del casco obligatorio en motoristas y ciclistas.

– Los niños menores de 12 años deben viajar en el asiento trasero y utilizar los sistemas de sujeción adecuados para cada edad.

– Bolsa de aire (*airbag*). La bolsa de aire ha demostrado ser útil para disminuir las lesiones producidas por los accidentes de tráfico, pero no está exenta de riesgos. La bolsa de aire ha producido lesiones importantes e incluso la muerte en lactantes y niños pequeños que estaban situados en el asiento delantero. Por tanto, si se coloca la cuna del niño en el asiento delantero hay que inactivar el sistema de la bolsa de aire.

**Vigilancia de los niños como viandantes.** Todo niño pequeño debe estar acompañado, sujetado y vigilado por un adulto cuando circula por la calle, teniendo especial cuidado en los cruces y los pasos de peatones.

### Otros accidentes

– Es fundamental la vigilancia de los niños cuando realizan deportes y actividades de recreo. Los deportes y el material deben adecuarse a la edad del niño. Los padres y monitores deben estar entrenados en RCP básica.

– La enseñanza precoz de la natación puede disminuir el riesgo de ahogamientos, pero no exime de la vigilancia de los padres o responsables.

### Importancia de una atención adecuada y precoz al niño accidentado

Aproximadamente la mitad de las muertes por accidente se producen antes de llegar el niño al hospital, en los primeros minutos u horas (PCR precoz inmediata). Se calcula que entre el 25 y el 35% de las muertes por traumatismo podrían evitarse con el desarrollo de una asistencia inicial rápida y adecuada. Además de la reducción del riesgo de secuelas, este tipo de atención 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 en el contexto de muerte cerebral o deberse a un fallo multiorgánico (evolución que puede estar condicionada por la calidad de la atención prestada previamente); la mayoría de las veces debe ser asumida como tal muerte y no como resultado de un episodio de PCR.

### Parada cardiorrespiratoria precoz inmediata

En un niño que ha sufrido un traumatismo, la PCR precoz, en los primeros minutos después del accidente, suele ocurrir generalmente por obstrucción de la vía aérea o mala ventilación, pérdida masiva de sangre o daño cerebral grave. Esta PCR tiene muy mal pronóstico, sobre todo si existe un traumatismo craneoencefálico asociado. Sin embargo, hay que tener en cuenta que, en general, el traumatismo afecta un niño previamente sano, que tiene posibilidades de supervivencia sin secuelas si se logra una rápida recuperación de la circulación espontánea. Por lo tanto, la RCP debe realizarse de forma inmediata sin excepciones. 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 (en particular si el problema requiere tratamiento quirúrgico)<sup>2</sup>.

### Indicaciones de no iniciar RCP en el niño traumatizado en PCR precoz inmediata

No se recomienda iniciar la RCP en las siguientes circunstancias:

1. Presencia de signos evidentes de muerte: livideces, *rigor mortis*, descomposición.
2. Lesiones graves incompatibles con la vida: 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, evisceración cardíaca.
3. Inmersión de más de 2 h de duración.

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

Neumotórax/hemotórax incontrolable
Hemopericardio incontrolable
Lesión de grandes vasos
Hematoma intracraneal sintomático
Hemoperitoneo incontrolable
Perforación gastrointestinal
Síndrome compartimental
Quemadura circunferencial

**TABLA 2. Elementos de la asistencia inicial al trauma pediátrico básica**

Algoritmo de RCP básica adaptado al trauma:
Control cervical
Adaptación de las maniobras de desobstrucción de la vía aérea
Posición de seguridad
Control del escenario del accidente
Rescate del accidentado: extracción y desplazamiento
Retirada de casco

RCP: reanimación cardiopulmonar.

**PCR precoz diferida**

La PCR en las horas siguientes al traumatismo está generalmente producida por hipoxia, hipovolemia, hipotermia, hipertensión intracraneal o alteraciones hidroelectrolíticas (sobre todo hiperpotasemia). Para evitarla es fundamental la prevención de estos factores de riesgo, así como su diagnóstico y tratamiento inmediato.

**ASISTENCIA INICIAL AL TRAUMA PEDIÁTRICO**

La AITP debe entenderse como una *metódica de actuación* ante el niño accidentado (igual que la RCP lo es ante el niño en PCR) cuyo objetivo es lograr la mayor supervivencia posible sin secuelas (con optimización de recursos y para satisfacción de todos)<sup>3-8</sup>.

La metódica de la AITP incluye (en claro paralelismo con la RCP):

1. Organización y liderazgo.
2. 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. Debe reconocerse el papel importante del cirujano, pues la necesidad de operar puede ser una urgencia no diferible (tabla 1). Durante la AITP básica y avanzada es importante evitar el daño secundario (recordar, entre otros, los riesgos de lesión cervical y de hipotermia), reevaluar continuamente

la situación, protegerse (usar guantes) y nunca dejar al niño solo.

Como en la RCP, pueden distinguirse dos modalidades complementarias de AITP: básica (AITP en el escenario del accidente, sin recursos materiales) y avanzada (AITP con recursos materiales). La atención avanzada puede ser prestada igualmente en el lugar del accidente (AITP prehospitalaria) o en el hospital. Los hospitales con capacidad para atender integralmente al niño accidentado (extendiendo su actuación desde la prevención hasta la rehabilitación, y dando soporte a los equipos de atención prehospitalaria y a otros hospitales de menor nivel) deben ser una referencia permanente para la AITP. Estos centros de trauma pediátrico, junto con los registros de trauma pediátrico (información epidemiológica) y los cursos de AITP (formación) constituyen los pilares de un Sistema de Trauma Pediátrico, que debe quedar integrado en un Sistema de Emergencias Médicas.

**AITP BÁSICA**

La acción de AITP básica se resume en el acrónimo PAS: Proteger-Alertar-Socorrer. Consiste esencialmente en la aplicación de un algoritmo general de atención a la emergencia (el de RCP básica) complementado con algunos aspectos específicos de atención al trauma (tabla 2 y fig. 1).

**Valoración del escenario y establecimiento de medidas de seguridad**

Su objetivo es asegurar la seguridad del accidentado y el reanimador. Deben realizarse antes de proceder al rescate e iniciar una eventual RCP. Bajo ningún concepto los intervinientes deben correr riesgos innecesarios.

En caso de un 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 (la naturaleza del suceso, los mecanismos de lesión y los riesgos derivados) para deducir el tipo de lesiones que pueden presentar los accidentados y tomar medidas encaminadas a prevenir accidentes secundarios con riesgo tanto para los accidentados como los intervinientes.
3. Valoración somera de las víctimas.

**Rescate: extracción y desplazamiento del accidentado**

La atención a la víctima tiene preferencia sobre la extracción y posterior desplazamiento, a menos que su retraso ponga en peligro la vida de la víctima o la de sus asistentes. Un traumatizado grave no debe ser movilizado por personal no cualificado, salvo excepciones, para no agravar las lesiones. Está indicada la movilización para:

1. Protegerle de nuevos accidentes secundarios, cuando la movilización implique beneficios claros para la víctima y favorezca la seguridad de quienes lo atienden (p. ej., víctima en mitad de la calzada, riesgo de explosión, incendio, etc.)

2. Realizar RCP si se comprueba que se encuentra en parada respiratoria o PCR, o se sospecha ésta y no puede ser comprobada, sea por razón de su localización o posición (en este caso puede ser suficiente el simple cambio a decúbito supino, sin necesidad de desplazamiento).

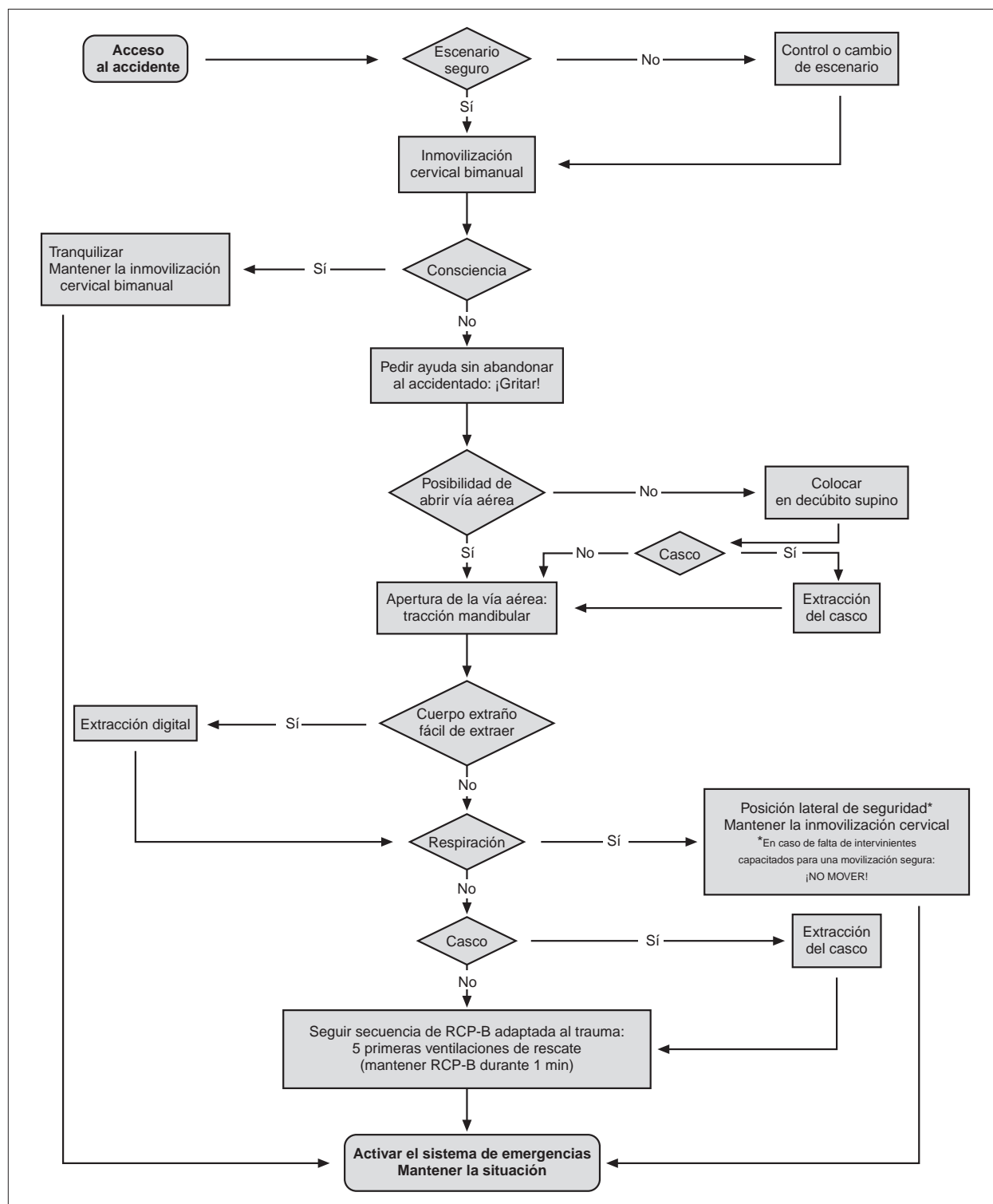
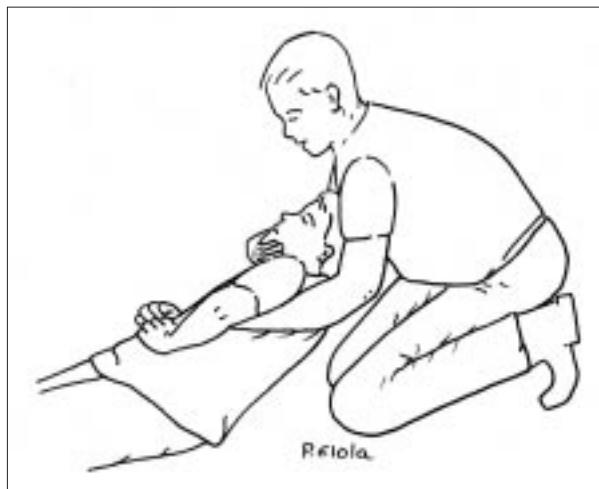
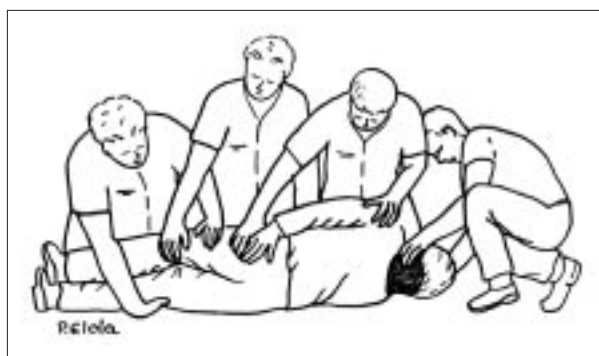


Figura 1. AITP-RCP básica: algoritmo de integración.





**Figura 2.** Maniobra de extracción del niño traumatizado.



**Figura 3.** Maniobras de desplazamiento del niño con traumatismo.

### Técnica

1. Una técnica de extracción aplicable a un niño mayor accidentado (idealmente con dos reanimadores) consiste en pasar los brazos por debajo de sus axilas y con las manos aplicar tracción suave sobre la cabeza, para evitar la flexión de ésta (fig. 2).

2. Para el desplazamiento (y también para el cambio a decúbito supino) se intentará mover al niño como un bloque, evitando los movimientos del cuello (fig. 3).

### Retirada del casco

De manera ordinaria, el casco debe ser retirado por personal experto en la fase E (exposición) de la AITP avanzada. Dado que impide el acceso a la vía aérea y la ventilación, en ocasiones deberá ser extraído en fases previas, e incluso durante la AITP básica:

1. Si el niño está inconsciente y no resulta posible valorar el estado de la vía aérea ni asegurar su permeabilidad.
2. Si hay sospecha de parada respiratoria o cardiorrespiratoria (ausencia de ruidos respiratorios y de movilización espontánea del tórax).

### Técnica (fig. 4)

Debe seguirse un protocolo de seguridad que incluya la participación coordinada de dos reanimadores:

1. El primero, colocado al lado del paciente, se encarga de la sujeción del cuello mediante alguna de las maniobras de inmovilización cervical bimanual, manteniendo continuamente su alineación durante todo el procedimiento. Al finalizar la extracción del casco puede producirse un movimiento de caída brusca hacia atrás de la cabeza, y este interviniente debe asegurarse entonces de que sostiene el occipucio y lo acompaña suavemente hasta el plano de apoyo.

2. El segundo, colocado a la cabecera del accidentado:

- Suelta la cinta de sujeción del casco y retira las gafas del accidentado.

- Con las manos a cada lado del casco, cogidas a sus bordes e “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.

### Control cervical

Durante toda la AITP básica 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, al retirar el casco, al comprobar el estado de conciencia (por lo menos sujetar la cabeza), al movilizar a decúbito supino, al abrir la vía aérea y al colocar en posición de seguridad. La alineación debe mantenerse manualmente hasta la colocación de un collarín cervical (realizada ordinariamente por personal experto en la fase de reconocimiento secundario de la AITP avanzada).

### Inmovilización cervical bimanual

Es el método ideal para el control cervical básico y continuado hasta la colocación del collarín.

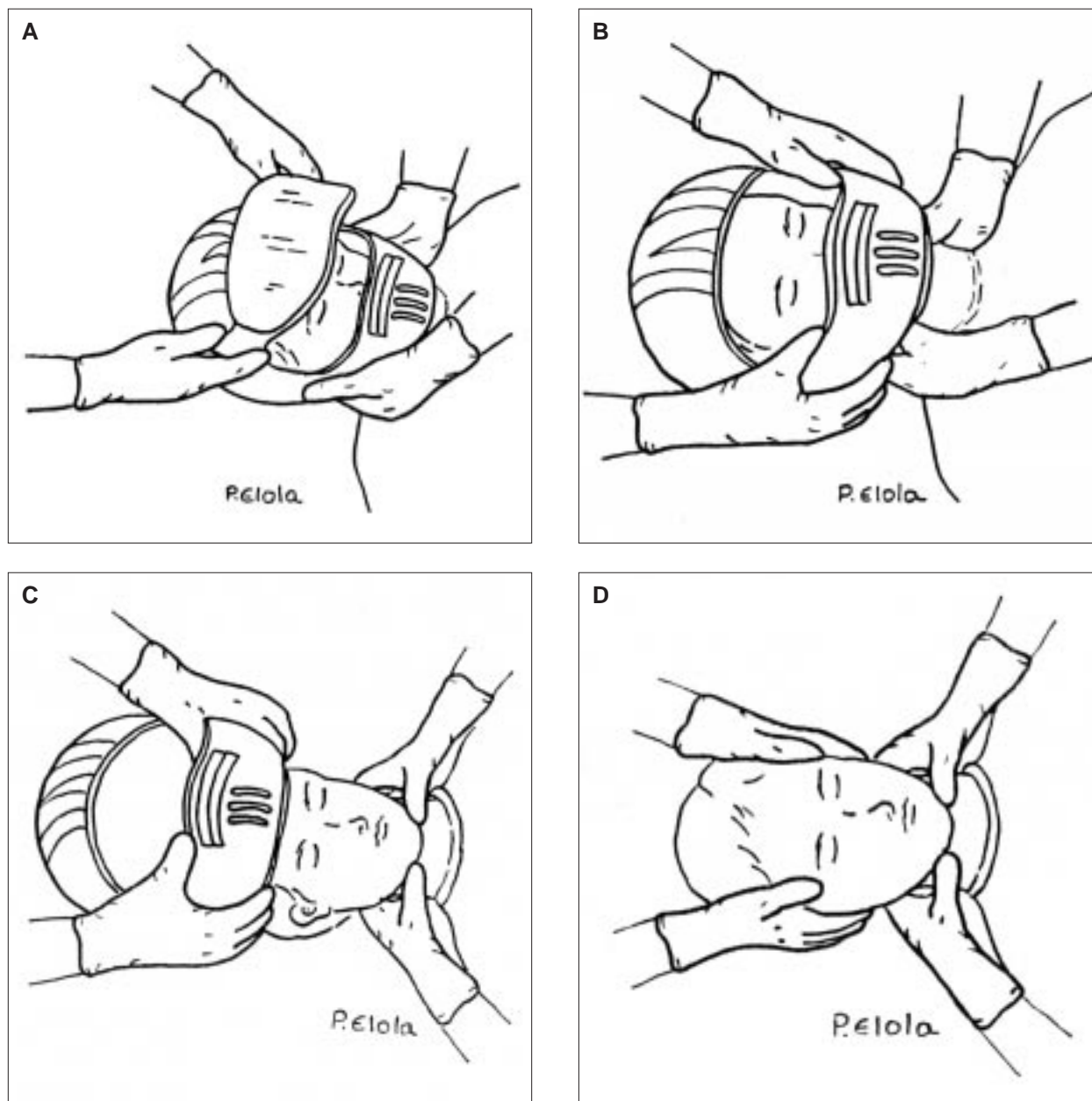
#### Técnica A (de primera elección)

1. Colocarse a un lado del accidentado.
2. Colocar, por debajo del casco, una mano abierta en la región posterior del cuello, 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. De forma simultánea, 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. Colocarse a un lado del accidentado.



**Figura 4.** Maniobra de retirada del casco.

2. Situar cada una de las manos a cada lado del cuello, por debajo del casco, 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.

**Apertura de la vía aérea con control cervical: tracción mandibular**

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 está proscrita la maniobra

frente-mentón. Debe recurrirse a la triple maniobra o, mejor aún, a la tracción mandibular.

**Técnica**

1. Se coloca una mano en la frente, que no debe empujar hacia atrás, sino sujetar firmemente la cabeza para evitar la movilización del cuello.

2. Con la otra mano, pinzando la arcada dentaria y el mentón con el pulgar y el índice, se tracciona de la mandíbula hacia delante (arriba).

**Desobstrucción de la vía aérea**

A pesar de ser poco probable la obstrucción completa de la vía aérea por un cuerpo extraño en el contexto del

trauma, hay que tener en cuenta que si no se soluciona, el resto de la reanimación fracasará. No obstante, las maniobras estándar de desobstrucción presentan inconvenientes en el paciente traumatizado:

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

Dados los inconvenientes, sólo debe intervenir ante 2 circunstancias:

1. Cuerpo extraño claramente visible.
2. Imposibilidad de ventilar no explicable por otra causa (mala apertura de la vía aérea, secreciones, insuficiente insuflación, etc.).

En caso de intervenir, se aplicarán los algoritmos generales de desobstrucción adaptados a la situación de trauma (fig. 5). En el lactante se suprimirán los golpes en la espalda (se evita tener que darle la vuelta). En el niño se aplicarán compresiones abdominales si predomina el trauma torácico y compresiones torácicas anteriores si predomina el trauma abdominal.

### Posición de seguridad

El niño con trauma no debe ser colocado sistemáticamente en la posición lateral de seguridad, por el riesgo de provocar lesiones añadidas. Si el niño se encuentra en un lugar seguro y respira de manera espontánea (consciente o inconsciente), no se le debe movilizar hasta que llegue personal experto.

### AITP AVANZADA

La secuencia global de AITP avanzada se recoge en la figura 6. Por lo que respecta a la fase de reconocimiento primario y estabilización inicial, su presentación en el orden señalado (*estabilización secuencial o vertical*) responde, en parte, a criterios didácticos. Si la situación lo permite (recursos humanos suficientes), y sin perder de vista el orden de referencia, es razonable y conveniente desarrollar sus diferentes etapas de manera coincidente en el tiempo (*estabilización simultánea u horizontal*).

La etapa A ha incluido clásicamente el cuidado de la vía Aérea (ampliada con el control cervical, a pesar de no tener A), al tiempo que la valoración del estado del sensorio ha sido incluida en la D. La práctica indica que es obligado hacerse una idea del nivel de conciencia desde el primer momento de la AITP de cara a la toma de decisiones antes de llegar a esa penúltima etapa de la estabilización inicial (p. ej., necesidad de tranquilizar, valoración de posible contraindicación de una cánula orofa-

ríngea o necesidad de premedicar antes de intubar). Por esa razón, puede considerarse la A la etapa de las 3 Alertas precoces: Alerta con la columna cervical, Alerta con la vía aérea y aproximación básica al estado de Alerta. Además, eso facilita la integración de los algoritmos de AITP y RCP.

Durante la AITP, la detección de PCR puede obligar a adaptar las recomendaciones generales de atención al trauma a las exigencias de la RCP. A su vez, las acciones de RCP deben ser convenientemente adaptadas a las exigencias de la asistencia al trauma.

### Reconocimiento primario y estabilización inicial

Tiene por objetivo la rápida identificación de lesiones, compromisos fisiológicos y riesgos que puedan suponer una amenaza inmediata para la vida (tabla 3), con el fin de establecer prioridades de actuación e intervenir oportunamente. El riesgo de lesión medular obliga a actuar considerando que ésta existe hasta no haber demostrado lo contrario. Puede ser necesario retirar el casco y desnudar parcialmente al accidentado de forma precoz, y debe tenerse presente el riesgo de generar o agravar una situación de hipotermia. En esta fase, la evaluación es puramente clínica, debiendo ser explotados al máximo los recursos exploratorios más básicos: inspección, palpación, percusión y auscultación.

#### A. Control cervical y vía aérea

Aparte de los problemas considerados en la AITP básica, en el contexto del traumatismo existe un riesgo aumentado de:

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

Estas circunstancias pueden dificultar la apertura inicial de la vía aérea y la intubación. El primer paso de la estabilización es, tras un buen control cervical, abrir la vía aérea y mantenerla permeable de forma estable, posibilitando la ventilación y, si es preciso, aislándola del tubo digestivo.

#### Control cervical

Durante toda la AITP avanzada debe cuidarse la columna cervical, manteniendo 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. Hasta la colocación del collarín cervical, el método de elección para el control cervical continuado es la inmovilización bimanual.



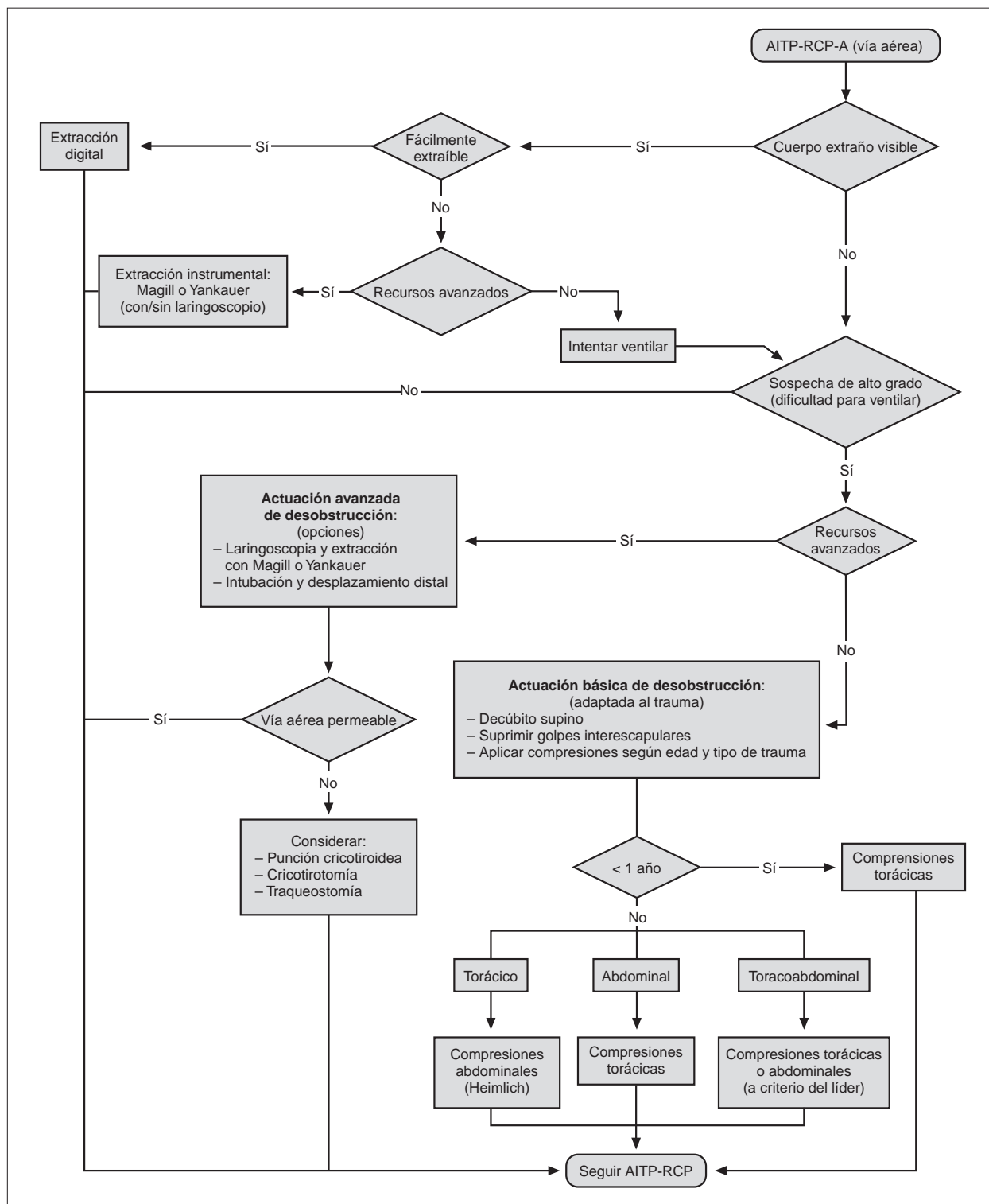


Figura 5. AITP-RCP: algoritmo de desobstrucción de la vía aérea.

**Optimización de la apertura de la vía aérea**

Si la maniobra básica de tracción mandibular no es suficiente, debe recurrirse a otros métodos de mantenimiento de la permeabilidad de la vía aérea comunes con los empleados en RCP.

**Aspiración y cánulas orofaríngeas**

Sus indicaciones y técnica de aplicación son las mismas que ante la emergencia no traumática. Es útil disponer de una sonda de Yankauer (rígida y gruesa, idónea para aspirar material abundante o muy denso). En niños con

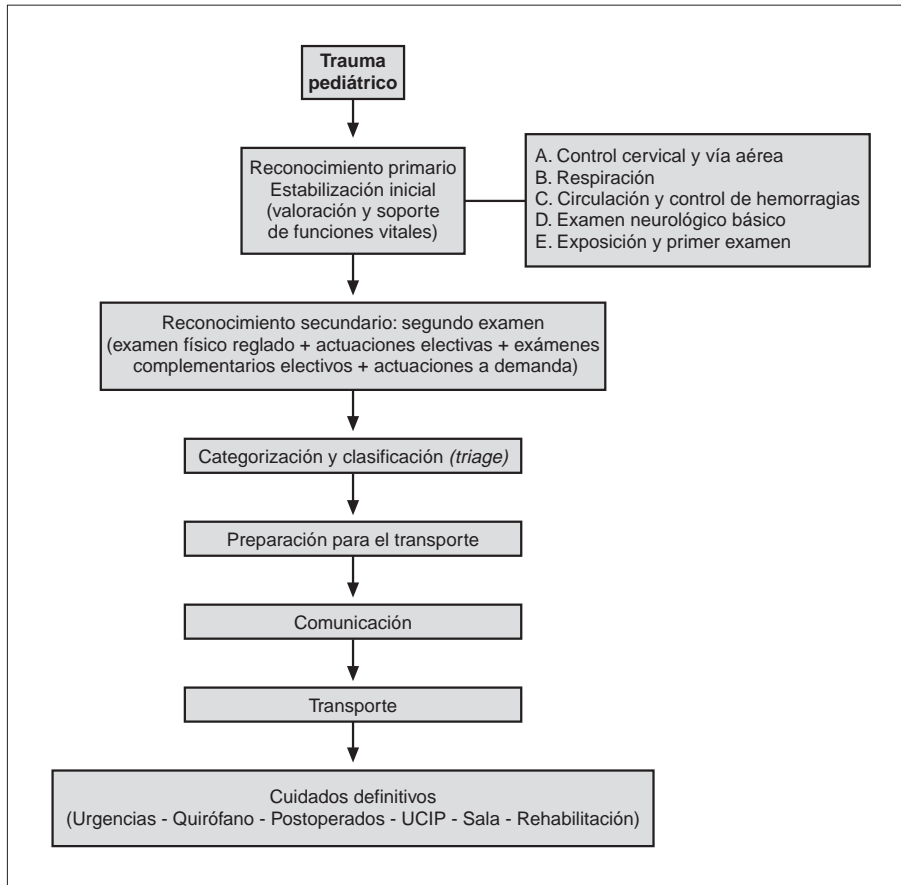


Figura 6. Secuencia de AITP avanzada.

TABLA 3. Problemas que deben ser considerados específicamente durante la fase de reconocimiento primario y estabilización inicial de la asistencia inicial al trauma pediátrico avanzada

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

CO: monóxido de carbono; PCR: parada cardiorrespiratoria.

posible trauma oral o faríngeo se recomienda introducir la cánula de orofaríngea con la convexidad hacia arriba, ayudándose de un depresor o la pala del laringoscopio, como en el lactante, para evitar un posible traumatismo al rotar la cánula.

TABLA 4. Indicaciones de intubación traqueal en la AITP

PCR
Imposibilidad de mantener abierta la vía aérea espontáneamente
Vía aérea obstruida
Inestabilidad respiratoria
Inestabilidad circulatoria
Glasgow $\leq$ 8
Intubación profiláctica previa al transporte (opcional)

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

### 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 4.

En los niños con politraumatismo la intubación tiene algunas características especiales:

1. Cabe esperar una intubación complicada. Además de los problemas señalados antes, puede verse dificultada por una posición inconveniente (intubación en el escenario) o por la obligada limitación de la extensión del cuello (especialmente si ya hubiera sido colocado el collarín).

2. Deben tenerse previstas las alternativas ante la posibilidad de una intubación fallida: mascarilla laríngea, punción cricotiroidea, cricotiroidotomía o traqueostomía.

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

4. Debe ser una exigencia evitar la hiperextensión durante la intubación. Un ayudante debe mantener fijado el cuello durante la maniobra. Si ya estuviera colocado un collarín cervical hay que valorar la necesidad de retirarlo provisionalmente.

5. Conviene realizar maniobra de Sellick (compresión anterior de la tráquea) para evitar la posible aspiración y facilitar la intubación, que está dificultada por la tracción que debe realizar un asistente durante la maniobra para evitar los movimientos del cuello. También es útil durante la ventilación con mascarilla facial y bolsa para prevenir la distensión gástrica.

6. Si el niño no está en situación de PCR debe utilizarse premedicación intravenosa (secuencia rápida), seleccionando los fármacos que mejor se ajusten a las características del trauma:

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

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

c) Relajante muscular: succinilcolina (1-2 mg/kg), preferiblemente precedida de una dosis desfasciculizante de un curarizante), excepto en caso de hiperpotasemia real o potencial, o un curarizante, como rocuronio (0,5-1 mg/kg), vecuronio (0,1-0,2 mg/kg), atracurio (0,4 mg/kg) o cisatracurio (0,1 mg/kg).

### **Desobstrucción de la vía aérea**

Ante los inconvenientes de las maniobras básicas de desobstrucción de la vía aérea (incluyendo el consumo de tiempo), en el contexto de la AITP avanzada debe priorizarse la intervención instrumental (v. fig. 5).

## **B. Respiración**

### **Oxigenoterapia**

El oxígeno es uno de los elementos terapéuticos fundamentales en la AITP, y debe ser administrado a todo niño politraumatizado, hasta confirmar que no lo necesita (control pulsioximétrico). El aporte de oxígeno suplementario de la forma más conveniente posible constituye el primer paso en esta etapa. En el niño que respira, el método inicial de elección es la mascarilla con reservorio (O<sub>2</sub>, 100%), a un flujo suficiente para que el reservorio no llegue a colapsarse.

### **Lesiones de riesgo inmediato de muerte**

Es objetivo de la etapa B descartar problemas respiratorios, tanto si el accidentado respira de manera espontánea como si está ventilado artificialmente. Son particularmente importantes las posibles lesiones de riesgo vital inmediato: neumotórax a tensión, neumotórax abierto (aspirativo), hemotórax masivo, contusión pulmonar bilateral grave y tórax inestable (*volet*).

*Neumotórax a tensión.* Se debe sospechar cuando exista una asimetría de la ventilación con timpanismo (en el accidentado intubado, comprobar previamente que el tubo endotraqueal no esté excesivamente introducido, sobre todo si la hipoventilación es izquierda). Otros signos son: cianosis que no mejora con la ventilación, distensión de las venas del cuello y desviación contralateral de la tráquea o de los tonos cardíacos. Requiere tratamiento urgente, pues puede originar PCR con actividad eléctrica sin pulso.

#### *Toracocentesis de urgencia*

1. Elegir una cánula del 20-14 G, dependiendo de la edad del paciente, conectada a una jeringa con un poco de suero.

2. Pinchar en el segundo espacio intercostal, en la línea clavicular media del hemitórax donde se sospecha el neumotórax, apoyándose en el borde superior de la costilla inferior. Ir aspirando según se profundiza.

3. Cuando salga aire, introducir la cánula y retirar la aguja.

4. Aspirar y conectar a una válvula de Heimlich.

5. Una vez terminada la fase de estabilización inicial (durante la fase de reconocimiento secundario), resuelta la emergencia, se sustituirá la cánula por un tubo de drenaje pleural.

*Neumotórax abierto.* Su desarrollo requiere la presencia de una herida torácica penetrante 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.

*Hemotórax masivo.* Los signos clínicos son superponibles a los del neumotórax, pero con matidez (además es más frecuente que se acompañe de shock).

Requiere tratamiento con drenaje pleural (quinto espacio intercostal, línea axilar media) y, casi siempre, reposición de la volemia.

*Tórax inestable.* Está producido por la fractura de varias costillas, desinserción condrocostal o fractura esternal. Para su tratamiento se requiere analgesia, administración de oxígeno y, si el compromiso es grave, intubación y ventilación a presión positiva.

**TABLA 5. Causas de ventilación mecánica difícil en el trauma pediátrico**

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 6. Frecuencia cardíaca y presión arterial normales en el niño**

Edad (años)	Frecuencia cardíaca (lat./min)	PAS (mmHg)
< 1	120-140	70-90
2-5	100-120	80-90
5-12	80-100	90-110

PAS: presión arterial sistólica.

**TABLA 7. Diagnóstico del shock hipovolémico**

Categoría	I	II	III	IV
Frecuencia cardíaca (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 s	> 2 s	Casi indetectable
Frecuencia respiratoria (resp./min)**				
Lactante	30-40	40-50	50-60	> 60 (o disminuida)
Niño	20-30	30-40	40-50	> 50 (o disminuida)
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 conciencia***	Ansioso	Intranquilo	Confuso	Confuso
	Llanto	Llanto	Somnoliento	Somnoliento
Volemia perdida	< 15%	15-25%	25-40%	> 40%

\*El llanto y el dolor pueden aumentar la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria y PAS, y alterar la valoración.

\*\*La presencia de traumatismo torácico altera la valoración de la frecuencia respiratoria.

\*\*\*La presencia de traumatismo craneal altera la valoración del nivel de conciencia.

PAS: presión arterial sistólica.

**Ventilación artificial**

La ventilación se realizará de igual forma que ante otras situaciones de emergencia, pero hay que tener algunas precauciones:

a) Colocar precozmente una sonda gástrica (por vía oral si hay trauma craneofacial), para evitar la frecuente dilatación gástrica asociada al trauma grave (mayor riesgo de aspiración y perforación).

b) En los pacientes con trauma torácico puede ser necesario aumentar la frecuencia de ventilación a 25-30 resp./min y tener en cuenta que existe mayor riesgo de baro-volutrauma.

c) Comprobar siempre que la ventilación es simétrica en ambos hemitórax. En caso de dificultad o asimetría en la ventilación, además de comprobar la correcta colocación y permeabilidad del tubo endotraqueal, deben considerarse los problemas de la tabla 5.

**C. Circulación y control de la hemorragia**

**Valoración de la hemorragia y el shock**

Debe valorarse el estado circulatorio al mismo tiempo que se buscan posibles focos de hemorragia. Hay que estimar la intensidad del déficit de volemia a través de su repercusión clínica, fundamentalmente hemodinámica (la tabla 6 resume los valores normales de frecuencia cardíaca y presión arterial [PA] en el niño).

Se valora: frecuencia cardíaca, pulso central y periférico, perfusión periférica, PA, respiración, nivel de conciencia y diuresis (tabla 7). Así se definen 4 categorías de shock con sus 4 clases equivalentes de hemorragia (basándose en la pérdida asumida de volemia):

*Clase I.* Pérdida < 15%.

*Clase II.* Pérdida del 15-25%.

*Clase III.* Pérdida del 25-40%.

*Clase IV.* Pérdida > 40%.

Una fractura de tibia suele producir una hemorragia grado I, una de fémur una de grado II-III y una de pelvis una de grado III-IV.

En los niños mayores 1 un año la PA sistólica (PAS) mínima normal se puede asumir por la fórmula (en mmHg): 70 + (2 x edad en años). La PA diastólica (PAD) suele ser aproximadamente los dos tercios de la sistólica. La valoración de los pulsos puede ayudar a la estimación del shock, de tal forma que, en el niño mayor, si se palpan los pulsos periféricos (radial, pedio) la PAS será probablemente mayor de 90 mmHg, si se palpan los pulsos centrales (carotídeo, axilar, femoral) pero no los periféricos, la PAS estará entre 50 y 90 mmHg, y si no se palpan los pulsos centrales la PA probablemente sea menor de 50 mmHg. Hay que recordar que la hipotensión es un signo tardío de shock, mientras que la hipoperfusión cutánea, la taquicardia, la alteración de la conciencia (hipoperfusión cerebral) y la oliguria (hipoperfusión renal) son signos más precoces.

La alteración circulatoria identificada con criterios clínicos no siempre se debe a hemorragia (e incluso puede

aparentar un compromiso no real) y 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 las amputaciones traumáticas de miembros o sangrado masivo no controlable por compresión (deben ser colocados por encima de los codos o las rodillas). 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 es muy importante intentar la canalización de dos accesos venosos con catéteres cortos y gruesos, preferiblemente uno en miembros superiores y otro en inferiores (drenaje al corazón a través de venas cavas diferentes), ya que puede ser necesaria la perfusión rápida de un importante volumen de líquidos. La vía intraósea es una opción cuando falla el acceso venoso periférico y no se prevé disponer con rapidez de un acceso central.

Es importante extraer sangre coincidiendo con el primer acceso vascular para análisis bioquímicos y hematológicos básicos, determinación de grupo sanguíneo y factor Rh, y solicitud de reserva de hemoderivados.

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

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

**Perfusión de líquidos.** Si el niño traumatizado está comprometido, sobre todo si está hipovolémico, el tratamiento inicial es la perfusión de volumen. Debe controlarse el riesgo de hipotermia por perfusiones masivas (sobre todo de hemoderivados) por lo que debe conseguirse algún sistema de calentamiento.

1. **Tipo de líquidos.** Puede ser necesario transfundir eritrocitos, actualmente de elección en forma de concentrado de hematíes (por encima de la sangre total). Se debe transfundir sangre compatible y, si la situación lo

TABLA 8. Causas de compromiso circulatorio en el trauma

Compromiso verdadero	Seudocompromiso
PCR	Dolor
Hemorragia (evidente o no)	Miedo
Taponamiento cardíaco	Frío
Neumotórax-hemotórax a tensión	Estado poscrítico
Trauma cardíaco	Ascenso térmico febril
Lesión medular	
Poliuria	
Intoxicación por CO	
Dilatación gástrica aguda	
Hipoxemia	
Acidosis	
Hipotermia	

CO: monóxido de carbono; PCR: parada cardiorrespiratoria.

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

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

permite, con pruebas cruzadas previas. La transfusión de sangre de grupo O Rh<sup>-</sup> sólo está indicada en situación de PCR con actividad eléctrica sin pulso que no responde a expansión de volemia o dificultad para la estabilización a pesar de expansión y con hemoglobina inferior a 5 g/dl.

Sigue siendo motivo de controversia el tipo de solución hidroelectrolítica que debe utilizarse: cristaloides (Ringer lactato o similar, o suero salino hipertónico) frente a coloides (gelatinas, almidones o albúmina). No han podido recogerse evidencias de superioridad de unos sobre otros, pero el rendimiento en términos de expansión de la volemia de los cristaloides es menor que el de los coloides. El volumen sanguíneo del niño es aproximadamente de 80 ml/kg y se suele precisar unos 3 ml de cristaloides isotónicos para compensar cada mililitro de sangre perdida, por lo que para reponer un pérdida de un 25% de la volemia se precisarán alrededor de 60 ml/kg.

2. **Volumen.** Se administran inicialmente 20 ml/kg de la solución elegida en 10-30 min (o más rápido si precisa) y se reevalúa la situación. Después de 2 bolos de 20 ml/kg hay que valorar la necesidad de transfundir concentrado de hematíes 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.



3. *Valoración del efecto terapéutico.* Los datos que permitirán valorar la mejoría de la volemia son: aumento de la PA, disminución de la frecuencia cardíaca, mejoría de la perfusión periférica, aumento de la temperatura de las extremidades y aumento de la diuresis. En pacientes con sangrado interno debe conseguirse una PA en el rango inferior de la normalidad, ya que cuanto más alta es la PA mayor es el sangrado. Por lo tanto, se intentará conseguir una PA que permita la perfusión de los órganos vitales sin aumentar el sangrado.

*Tratamiento del taponamiento pericárdico.* Es muy raro en niños con politraumatismo, y suele ser secundario a rotura cardíaca o laceración de los vasos coronarios. Es difícil de diagnosticar, especialmente en el medio extrahospitalario. Debe sospecharse cuando exista 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 estabiliza, debe considerarse la *perfusión de simpaticomiméticos* (dopamina, dobutamina, noradrenalina y/o adrenalina). En todo caso, debe indagarse la posible causa, considerar la necesidad de intervención operatoria inmediata (*hemostasia quirúrgica*), y descartar causas tratables (p. ej., hemotórax-neumotórax a tensión o el propio taponamiento cardíaco).

#### D. Examen neurológico básico

La primera evaluación neurológica será muy básica, suficiente para tomar decisiones (p. ej., intubar y administrar manitol):

1. Valoración grosera del nivel de conciencia en 3 categorías: alerta, obnubilación y coma (o decorticación-descerebración).
2. Registro del estado pupilar: tamaño, simetría y reactividad.

#### E. Exposición y primer examen

Aunque algunas partes del cuerpo (p. ej., el tórax) puede haber sido necesario exponerlas antes, en esta etapa el accidentado debe ser totalmente expuesto para ser sometido a una inspección global, somera y rápida, en búsqueda de pérdidas de integridad corporal (p. ej., amputaciones), graves deformidades (p. ej., fracturas o aplastamientos), o exposición de cavidades (p. ej., evisceración abdominal). Se le quitará la ropa, lo que posibilitará la exploración física durante el reconocimiento secundario posterior, por lo general cortándola para evitar movimientos innecesarios.

Tan importante como exponer (para evaluar), es volver a tapar (para prevenir la hipotermia secundaria), tanto

más cuanto menor sea el niño. Los pequeños son especialmente sensibles a los cambios térmicos y en ellos el frío puede ser causa de deterioro hemodinámico (taparlos incluso con mantas).

#### Retirada del casco

De manera ordinaria, el casco debe ser retirado por personal experto en esta etapa de la AITP, aunque en ocasiones habrá tenido que ser retirado antes. Siempre se intenta primero sacarlo manualmente. Si ello no es posible, no debe forzarse la situación; debe procederse entonces a su extracción por medio de instrumentos de corte adecuados.

#### Reconocimiento secundario (segundo examen)

Consiste en la evaluación ordenada y exhaustiva del accidentado mediante una exploración completa, clínica y a través de pruebas complementarias apropiadas. Su contenido se resume en la figura 7.

Su objetivos son:

- Definir el tipo y la magnitud del trauma.
- Iniciar el tratamiento de las lesiones y del paciente en su conjunto.

La sistemática del segundo examen es la siguiente:

- Detección de hallazgos nuevos (o revisión de previos).
- Dictado de los hallazgos (para su registro).
- Interpretación de los hallazgos.
- Intervención sobre el problema.
- Revisión del resultado de la actuación y eventual corrección.
- Activación de equipos asistenciales pertinentes.
- Reevaluación permanente.

La exploración física incluye procedimientos básicos, y debe incluir la revisión de la espalda y el tacto rectal. Esta exploración preferiblemente debe llevarse a cabo mientras se prepara el traslado, pero puede resultar conveniente esperar a realizarlo durante el mismo. En todo caso, es obligado hacerlo a la llegada del accidentado al hospital, cuando por alguna razón no se ha realizado antes.

Deben realizarse 3 radiografías de manera sistemática: lateral de columna cervical (incluyendo C7), anteroposterior de tórax (ésta y la anterior obligadas) y anteroposterior de pelvis (relativamente discrecional).

Algunas preocupaciones terapéuticas generales de esta fase son:

- Prevención de la hipotermia secundaria.
- Sedación: verbal (tranquilizar al niño con un trato cariñoso) y/o farmacológica.
- Analgesia, valorando posibles efectos adversos (p. ej., hipotensión en pacientes hipovolémicos).

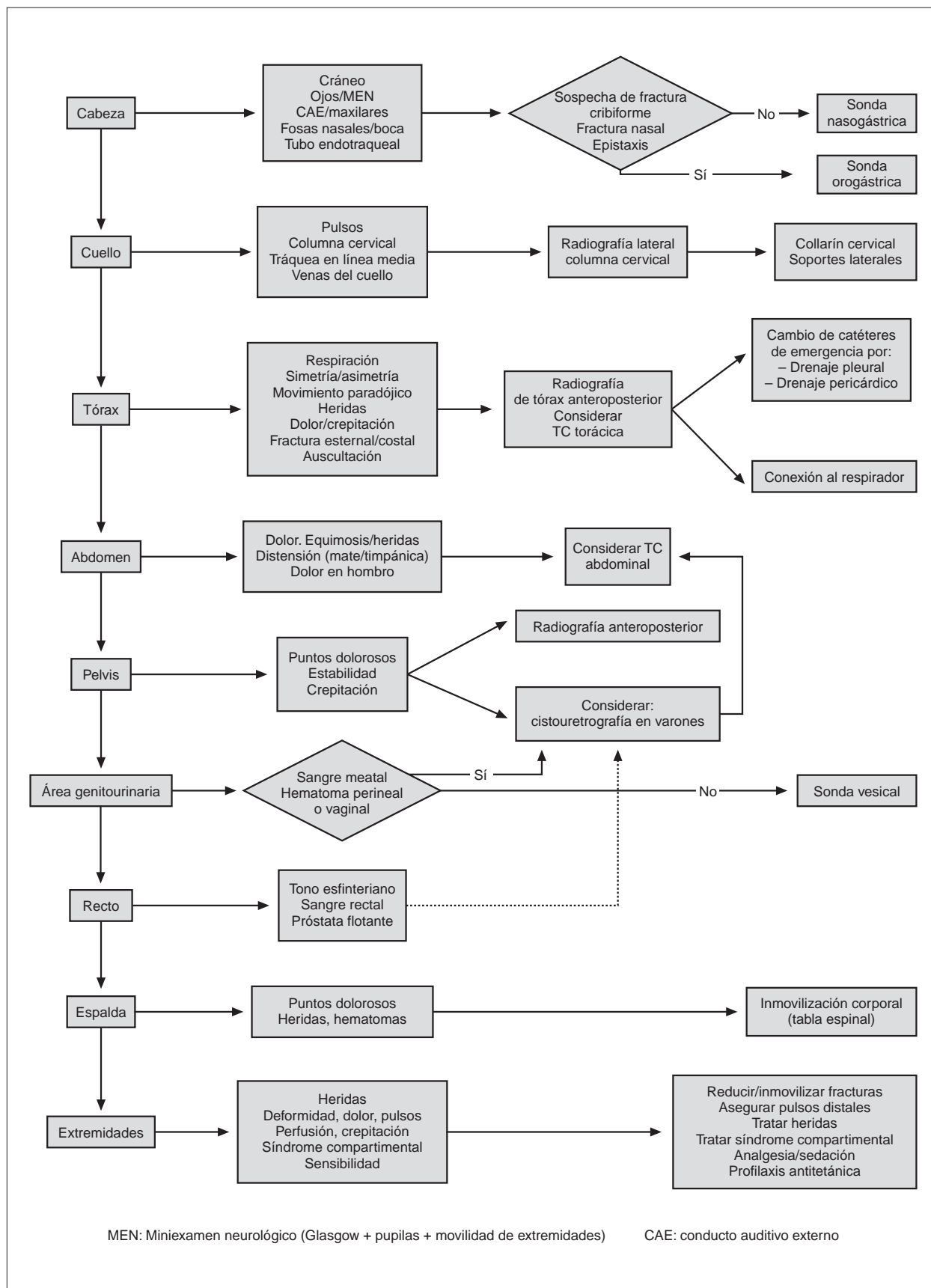


Figura 7. AIPP avanzada: reconocimiento secundario.

TABLA 10. Escala de Glasgow

Apertura de ojos	Respuesta verbal	Respuesta motora
Espontánea 4	Orientado 5	Obedece órdenes 6
Responde a la voz 3	Desorientado 4	Localiza el dolor 5
Responde al dolor 2	Inapropiada 3	Retira al dolor 4
Ausente 1	Incomprensible 2	Respuesta en flexión 3
	Ninguna 1	Respuesta en extensión 2
		No hay respuesta 1

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

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

Algunos procedimientos deben realizarse de manera sistemática, salvo excepciones, en esta fase: sondaje gástrico, colocación del collarín cervical, sondaje vesical y colocación de la tabla espinal (o alternativa).

**A. 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 cráneo si existe sangrado nasal (evitar sondaje nasogástrico e intubación nasotraqueal), ótico, hematoma en antojos o en mastoides. Palpar la cara (arcos superciliares, cigomáticos y en mandíbula) para valorar crepitación o hundimiento.

En el momento de revisar los ojos, aprovechar para realizar la segunda evaluación neurológica, algo más completa que la primera (MEN, miniexamen neurológico): Glasgow adaptado a la edad (puntuación máxima de 15 y mínima de 3) (tablas 10 y 11), estado pupilar y movilidad de las extremidades (explorar las cuatro).

El politraumatismo puede ser causa de distensión gástrica importante fuente de problemas. En esta fase debe sondarse el estómago, por vía oral o nasal (la vía nasal está contraindicada ante riesgo de fractura de base anterior de cráneo), revisar la colocación, fijación y contenido de la sonda (sobre todo si hubiera sido colocada antes) y revisar el tubo endotraqueal.

**B. Cuello**

Es necesario valorar la posición de la tráquea (su desviación debe hacer sospechar un neumotórax a tensión), la existencia de ingurgitación de las venas del cuello (neumotórax a tensión, taponamiento cardíaco), laceraciones o hematomas y la presencia de enfisema subcutáneo (neumotórax a tensión o rotura traqueal).

Aunque en el niño la incidencia de fracturas cervicales es menor que en el adulto, la incidencia de luxaciones es mayor. No debe omitirse la exploración del cuello por detrás (búsqueda de anomalías óseas).

Ahora es el momento de colocar el collarín cervical y de recordar la radiografía lateral de columna cervical.

*Collarín cervical.* Los collarines cervicales más eficaces son los de apoyo mentoniano, tipo Philadelphia, adecuados al tamaño del niño. Pueden dificultar la palpación del pulso carotídeo, excepto en los modelos que tienen un orificio cervical anterior. No impiden eficazmente los movimientos de rotación, por lo que debe ser complementada con la colocación a ambos lados de la cabeza de algún elemento de contención (existen soportes laterales diseñados al efecto, pero pueden ser útiles sacos de arena o frascos de sueroterapia debidamente protegidos).

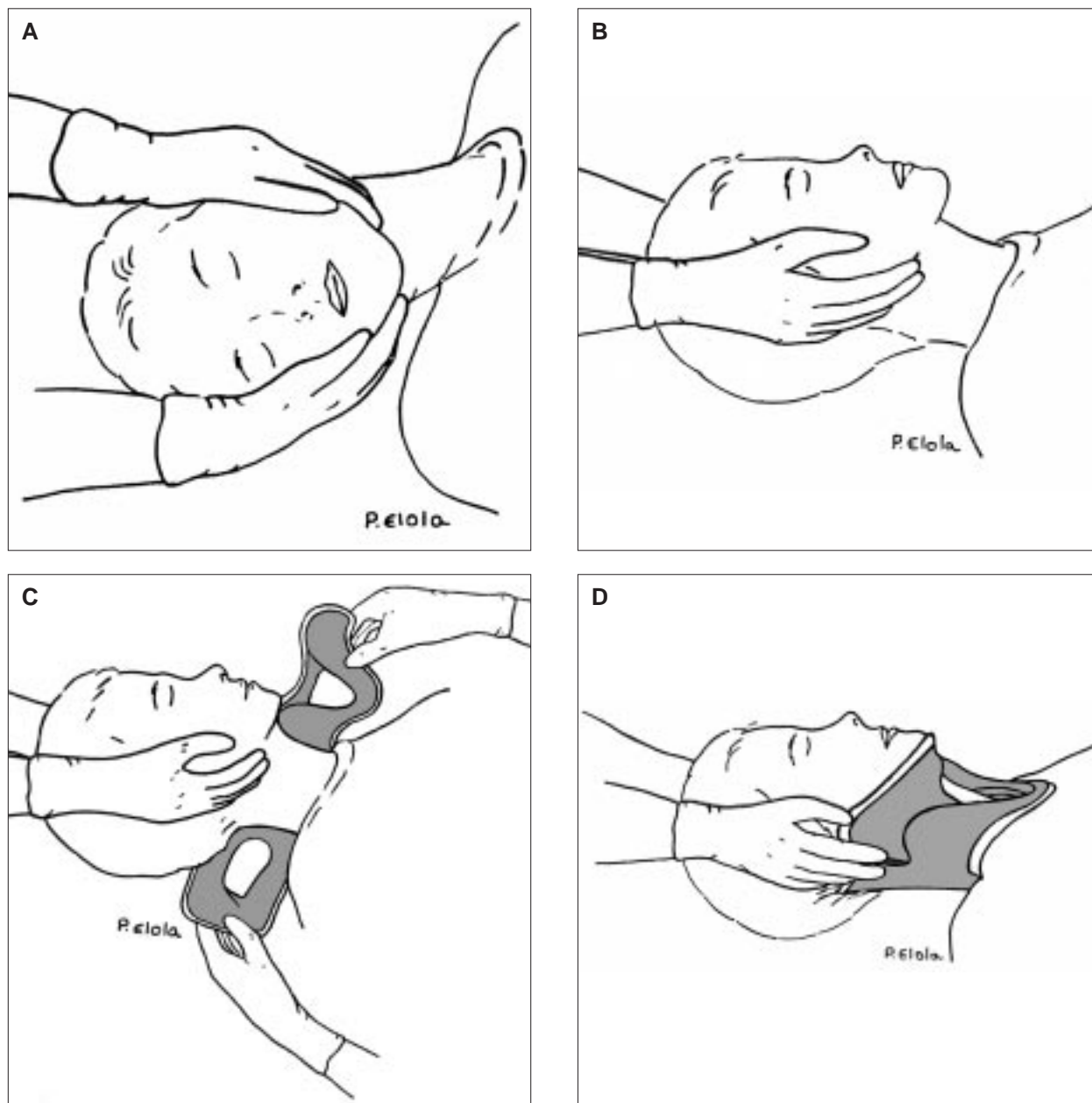
*Técnica de colocación del collarín* (fig. 8). Para su colocación se precisan dos reanimadores.

1. *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, y situando la punta del segundo y tercer dedos bajo la mandíbula, 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, para evitar los movimientos de la columna.

2. *Colocación del collarín.* Desde uno de los lados, el segundo reanimador deslizará la lengüeta más larga del collarín bajo el cuello del paciente. Después ajustará la parte delantera del mismo al mentón del paciente (si el collarín es de apoyo mentoniano). Confirmará que la altura del collarín no permita realizar movimientos de flexoextensión y, por último, cerrará el collarín en el lateral opuesto al que empezó.

**C. Tórax**

El 10% de los traumas afectan el tórax. En niños el trauma torácico suele ser cerrado y la incidencia de fracturas costales y lesiones de grandes vasos o vía aérea es baja. Cuando existen fracturas costales suele ser signo de traumatismo grave y suelen asociarse a daño parenquimatoso pulmonar y/o sistémico.



**Figura 8.** Colocación del collarín cervical.

Revisar el patrón respiratorio, buscar áreas de hipoventilación (neumotórax, hemotórax, atelectasia, etc.), fracturas costales, y heridas penetrantes, y recordar la radiografía anteroposterior de tórax.

Ahora es el momento de sustituir el drenaje provisional de emergencia por un tubo de drenaje pleural más definitivo, en general colocado en el quinto espacio intercostal a nivel de la línea axilar media.

#### **D. Abdomen**

El trauma abdominal en niños es por lo general 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 simula un abdomen agudo.

Debe inspeccionarse para valorar la existencia de distensión abdominal o lesiones en banda por cinturón de seguridad, palpar el abdomen para valorar defensa y auscultar para determinar la ausencia o presencia de ruidos hidroaéreos. Reevaluar la colocación y producción de la sonda gástrica.

#### **E. Pelvis**

Realizar compresión lateral, que resultará dolorosa o crepitante ante fracturas y recordar la radiografía anteroposterior.

### F. Área genitourinaria y recto

Buscar sangre en meato uretral y hematomas perineales sospechosos de lesión uretral (contraindicación para el sondaje vesical).

El tacto rectal es parte obligada del reconocimiento secundario. Debe valorarse el tono esfinteriano (lesiones medulares), y buscar sangre en la ampolla rectal (lesión colónica) e inestabilidad prostática (lesión uretral).

Si no existe contraindicación se procederá al sondaje vesical.

### G. Espalda

Con sumo cuidado, movilizándolo al accidentado en bloque y manteniendo la alineación cervical, se le girará para revisar la espalda: valorar heridas o posibles lesiones de la columna vertebral (puntos dolorosos o hematomas).

En este punto debe procederse a la estabilización física corporal, colocando al niño con el mismo cuidado que antes en el medio más apropiado disponible: camilla cuchara o tabla espinal. Ambos dispositivos facilitan el traslado correcto del accidentado.

*Camilla cuchara.* La camilla cuchara consta de dos mitades que se acercan desde los laterales del paciente, cuando éste se encuentra en decúbito supino, hasta enlazarse. Permite movilizar con seguridad al paciente desde un lugar a otro (en general del suelo a la camilla o desde una camilla a otra). 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:*

1. Se coloca al paciente en decúbito supino con las extremidades alineadas con el eje del cuerpo. Previamente se habrá colocado el collarín cervical.
2. Se separan las dos mitades o palas de la camilla cuchara.
3. Con una de las palas se ajusta el tamaño a la altura del paciente y se iguala la longitud de la otra.
4. Se deslizan las dos mitades desde ambos laterales del paciente y se anclan en los dos extremos (cefálico y caudal).
5. Se fija, pasando las cinchas (protegidas) sobre el paciente y bajo las asas laterales de la camilla cuchara al menos a 3 niveles.

*Tabla espinal.* Es una tabla rectangular construida de material rígido (preferiblemente radiotransparente). Es un buen método para trasladar al paciente asegurando la inmovilidad de la columna, complementando al collarín cervical. Con respecto a la camilla cuchara tiene las ventajas de ofrecer una superficie uniforme y de poderse utilizar con niños de cualquier edad. Sin embargo, presenta el in-

conveniente de obligar a una mayor movilización del paciente para colocarlo sobre su superficie. Requiere un número elevado de intervinientes dependiente de la técnica empleada para su colocación, con un mínimo obligado de 3 personas (idealmente cinco). En caso de no disponer de una tabla específicamente pediátrica (apoyo nucal en un plano inferior al de apoyo troncular), puede resultar útil colocar una manta doblada (unos 2 cm de grosor) sobre la superficie de reposo del tronco, a partir del nivel de los hombros (se justifica porque en los niños menores de 8 años el tamaño de la cabeza es proporcionalmente mayor, y en decúbito supino tiende a la flexión espontánea). Existen esencialmente 2 técnicas para su colocación: técnica del decúbito lateral y técnica del puente.

#### *Técnica del decúbito lateral:*

1. Se coloca la tabla paralela al paciente. Un reanimador se sitúa a la cabecera del paciente y el resto en el lateral contrario al del que se ha colocado la tabla.
2. 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 coordina la maniobra.
3. 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. Un reanimador corre la tabla hasta situarla debajo del paciente.
5. Se vuelve a girar al paciente hasta dejarlo sobre la tabla.
6. Se fija al paciente con las cinchas (protegidas). Se pueden colocar mantas enrolladas en los laterales para conseguir una inmovilización más completa.

#### *Técnica del puente:*

1. 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 coordina la maniobra.
2. 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. A una orden del director de la operación se levanta al unísono al accidentado.
4. 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. A una orden del director de la operación, se deja al unísono al accidentado sobre la tabla.
6. Se sujeta al accidentado con las correas (protegidas).

### H. 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. La dificultad es mayor de inmovilización en niños pequeños por la falta ocasional 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 inmovilización precoz de las fracturas disminuirá el dolor, el sangrado y las lesiones secundarias a la movilización del paciente.

## CATEGORIZACIÓN Y CLASIFICACIÓN

### Categorización del trauma pediátrico individual

Una vez realizado el reconocimiento primario y secundario es útil valorar la gravedad del trauma pediátrico, que puede realizarse mediante la aplicación del Índice de Trauma Pediátrico (ITP) (tabla 12). Epidemiológicamente se comprueba la aparición de mortalidad a partir de un ITP  $\leq 8$  (*trauma grave*), que se incrementa de manera exponencial a medida que el ITP desciende. Por tal razón todo niño accidentado con ITP de gravedad ( $\leq 8$ ), debe ser trasladado cuanto antes, no a un hospital cercano sino a un hospital con capacidad asistencial reconocida en el trauma pediátrico.

### Clasificación ante un accidente con múltiples víctimas: *triage*

En caso de un accidente con numerosas víctimas es especialmente importante realizar una clasificación rápida inicial para valorar las prioridades de actuación. Con el fin de organizar la AITP y el transporte de los accidentados, se clasificarán y distinguirán a las víctimas mediante algún elemento coloreado fácilmente identificable (brazaletes o tarjeta), según las prioridades de tratamiento:

*Prioridad A: rojo.* Extrema urgencia. Pacientes con hipoxia y/o shock que requieren un traslado inmediato.

*Prioridad B: amarillo.* Pacientes con lesiones graves que no amenazan la vida y cuyo traslado puede esperar 45-60 min.

*Prioridad C: verde.* Pacientes con lesiones moderadas que pueden esperar horas para el traslado.

*Prioridad D: negro.* Pacientes muertos. En casos de accidentes con varias víctimas se iniciará la RCP sólo ante una PCR presenciada con lesiones aparentemente reversibles, siempre que no perjudique a la asistencia del resto de los heridos. Cuando el número de pacientes con lesiones críticas exceda a la capacidad del personal del servicio de emergencias, los que estén en parada cardíaca deben considerarse de baja prioridad para la reanimación y el traslado.

## INTEGRACIÓN AITP-RCP

Para integrar las acciones de RCP a lo largo de la AITP deben tenerse muy claras las secuencias de ambas. De su conocimiento y del esfuerzo de acoplamiento de ambos tipos de acciones, en base a criterios de lógica asistencial, se derivan los algoritmos de integración (v. figs. 1 y 9).

La necesidad de aplicar medidas de RCP puede plantearse en cualquier momento a lo largo de la asistencia al niño accidentado (en cuanto se compruebe ausencia de actividad cardíaca mecánica, exista o no actividad eléctrica).

En el caso del accidentado que se presenta ya en situación de PCR, las acciones más propias de la RCP (aunque no exclusivas) se inician mientras se está desarrollando la etapa de la AITP correspondiente a la valoración y soporte de la respiración (apartado B). Tras comprobar una situación de apnea (parada respiratoria), y luego de conseguir una ventilación eficaz (mediante insuflaciones de rescate) sin perder tiempo en intubar, se debe comprobar si además existe parada cardíaca (constatación de ausencia de pulso y de latido cardíaco auscultable). En el caso de estar ante una situación de PCR se debe proceder según la secuencia de reanimación avanzada adaptada al trauma tan pronto como se pueda. Sólo después de haber logrado recuperar la circulación

TABLA 12. Índice de trauma pediátrico (ITP)

	ITP		
	+ 2	+ 1	-1
Peso (kg)	> 20	10-20	< 10
Vía aérea	Normal	Sostenible	No sostenible
PAS (mmHg)	> 90	50-90	< 50
	(o pulsos centrales y periféricos)	(o pulsos centrales presentes/periféricos ausentes)	(o ausencia de pulsos centrales y periféricos)
Neurológico	Alerta	Obnubilado	Coma
Heridas	No	Menores	Mayores o penetrantes
Fracturas	No	Única y cerrada	Múltiples y/o abiertas

PAS: presión arterial sistólica.

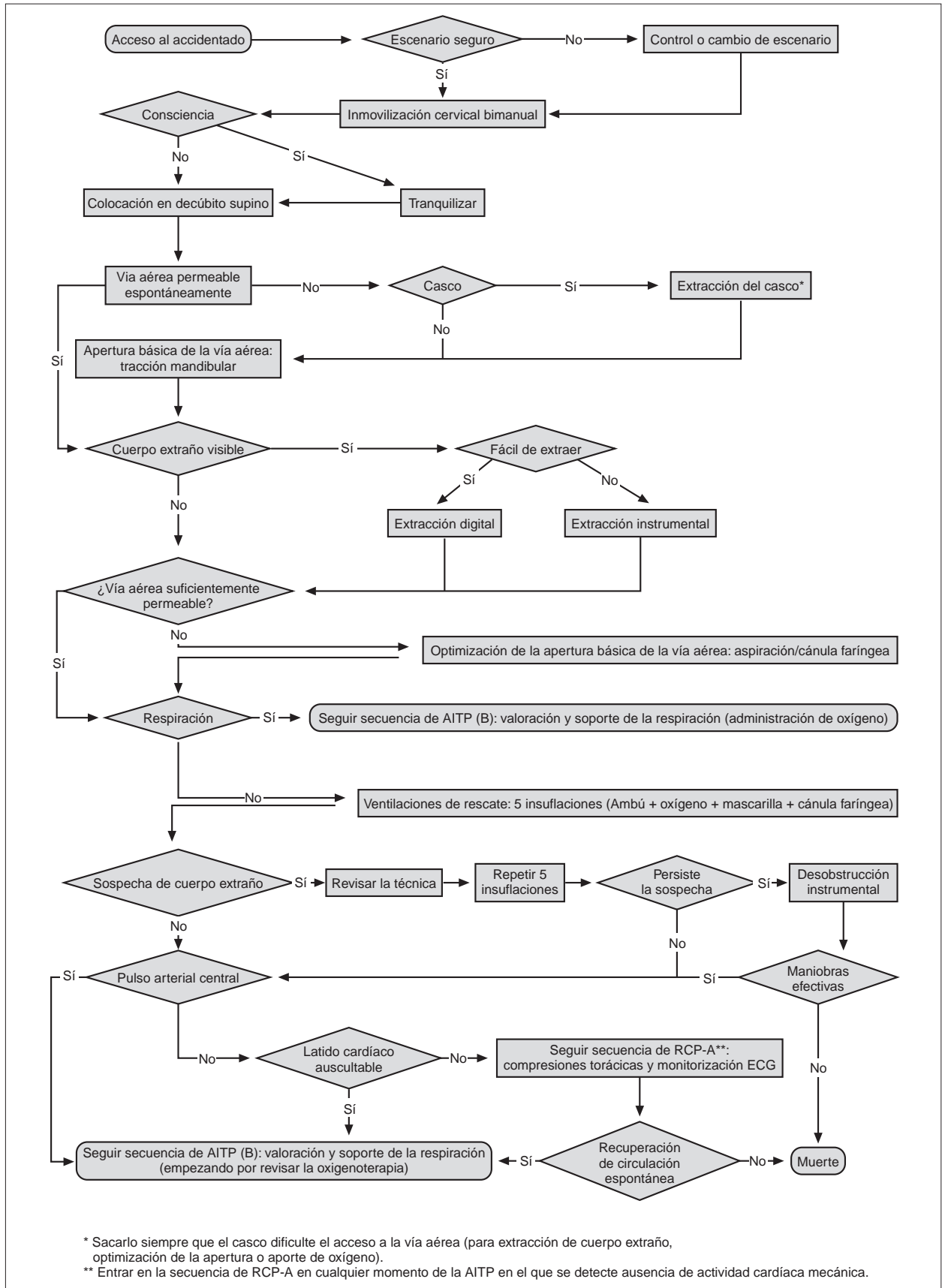


Figura 9. AITP-RCP avanzada: algoritmo de integración.

espontánea se debe retomar la secuencia de AITP en el mismo punto donde se había dejado, empezando de nuevo por la valoración y el soporte de la respiración (aunque ello implique revisar procedimientos realizados durante la RCP). A partir de ese momento se sigue la secuencia de AITP.

### Organización de los intervinientes

En un supuesto de máximos efectivos asistenciales como ocurre durante la AITP hospitalaria, una propuesta organizativa podría ser la que se recoge en la tabla 13.

## PARTICULARIDADES DE LA RCP EN EL TRAUMA

### Problemas esperables

La existencia de problemas esperables definidos asociados a la PCR (tabla 14) es una de las razones por las que el trauma se considera una situación especial respecto a la RCP y su conocimiento por parte de los reanimadores es esencial.

### Causas de PCR en el niño accidentado

De entre los posibles problemas citados los que con más frecuencia causan PCR son:

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

### Particularidades de la RCP básica

La mayoría de ellas han sido consideradas en el capítulo de AITP básica<sup>9-10</sup>:

- Necesidad de control del escenario.
- Necesidad de neutralizar precozmente agentes externos (calor, frío, tóxicos, etc.).
- Necesidad de retirar un casco de motorista.
- Contraindicación de la maniobra frente-mentón, que debe sustituirse por la triple maniobra o, preferentemente, tracción mandibular.
  - Ser cuidadosos al ventilar (mayor riesgo de barotrauma).
  - Ventilar a una frecuencia ligeramente más elevada: 25-30 resp./min.
  - 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 más allá de lo inevitable la presión intracraneal).
- Obviar la posición lateral de seguridad (salvo por reanimadores expertos).
- Necesidad de adaptar la secuencia básica de desobstrucción de la vía aérea.

### Particularidades de la RCP avanzada

Igualmente, la mayoría de ellas han sido consideradas en el capítulo de AITP avanzada<sup>9-10</sup>.

### Monitorización y desfibrilación

- Todos los ritmos electrocardiográficos de PCR son posibles: asistolia, disociación electromecánica (DEM) y fibrilación ventricular-taquicardia ventricular (FV-TV) sin pulso (especialmente en los traumatismos torácicos).
- En situación de hipotermia grave (temperatura < 30 °C), preocuparse por el recalentamiento y limitar las descargas a un máximo de 3 (una única tanda completa).

### Soporte avanzado de la vía aérea

1. Implicaciones del riesgo de perforación gástrica:
  - Conveniencia de colocar precozmente una sonda gástrica.
  - Evitar la hiperinsuflación al ventilar.
2. Intubación traqueal:
  - Estar preparados para una intubación difícil y prever alternativas, como puede ser la mascarilla laríngea.
  - Considerar de elección la vía orotraqueal.
  - Ser capaces de intubar en malas condiciones sin extender el cuello.
  - Realizar sistemáticamente la maniobra de Sellick.
  - En el caso de collarín puesto, podrá ser necesario retirarlo de manera transitoria. Tras la intubación deberá ser colocado de nuevo, aunque luego tenga que volver a ser liberado durante la fase del reconocimiento secundario.
  - Se requieren dos operadores: uno estabiliza manualmente la columna mientras el otro intuba.
3. Auscultar repetidamente los pulmones (alerta de neumotórax-hemotórax y de intubación selectiva).

### Acceso vascular

1. Intentar disponer de al menos 2 (por vía intravenosa u intraósea) con drenaje a cavas diferentes.
2. Precauciones en el empleo de la vía intraósea:
  - Contraindicación absoluta: hueso fracturado.
  - Contraindicación relativa: fractura pélvica.

### Administración de fármacos

1. El oxígeno es el medicamento fundamental.

**TABLA 13. Asistencia inicial al trauma pediátrico (AITP)-resucitación cardiopulmonar avanzada: intervinientes y cometidos**

	<b>Profesión</b>	<b>Posición inicial</b>	<b>Cometido en AITP (I): ABCDE</b>	<b>Cometido en RCP</b>	<b>Cometido en AITP (II)</b>
M1	Médico	Cabecera (D)	Líder del equipo de AITP Inicia la secuencia de AITP: valoración, actuación y órdenes al equipo – Vía aérea: apertura – Respiración: colocación mascarilla de oxígeno; ventilación; punción pleural de emergencia y colocación de válvula de Heimlich; intubación; programación-conexión del respirador – Circulación: cantidad y calidad de líquidos a transfundir; tipo de extracciones; pericardiocentesis – Examen neurológico básico: pupilas y estado de conciencia Diagnóstico de PCR, alerta al equipo de AITP e inicio de la RCP: ventilación con bolsa y mascarilla Puede tener que suplir a cualquiera del resto de intervinientes en la AITP-I	Líder del equipo de RCP Compresiones torácicas Diagnóstico ECG Desfibrilación Punción intracardíaca	Líder del equipo de AITP Dirige la fase de reconocimiento secundario: Detección Dictado Interpretación Orden de actuación Revisión-Corrección Orden de activación de equipos Colocación del collarín cervical (con M2/E1) Participación en la movilización del paciente
M2/E1	Médico/enfermera	Cuello (I)	Inmovilización cervical bimanual (no queda liberado hasta que se haya fijado la columna cervical con el collarín en la siguiente fase de la AITP) Si hay collarín cervical puesto: revisión de su corrección y colocación de soportes laterales Órdenes a A1 de movilización de material para su disponibilidad inmediata: oxigenoterapia, bolsa-mascarilla, cánula faríngea, intubación, sueroterapia, sondaje gástrico y sondaje vesical Tranquilización del paciente consciente	Igual que en AITP-I	Participación en la movilización del paciente Colocación del collarín cervical (con M1) y de los soportes laterales
E2	Enfermera	Posición de acceso a brazo y pierna (D o I)	Canalización venosa periférica (vías gruesas y cortas) Extracción para laboratorio y banco de sangre Inicio de sueroterapia Preparación y administración de medicación Canalización de segunda vía en zona de drenaje a vena cava alternativa	Acceso vascular Preparación y administración de medicación i.v./i.o.	Control PA
E3	Enfermera	A demanda	Soporte operativo: Preparación de la mascarilla de oxígeno Monitorización: monitor ECG, pulsioxímetro Aspiración vía aérea superior: secreciones, contenido gástrico, sangre, etc. Ayuda a M1 (o M3) en la intubación Ayuda a E2 en la preparación de medicación Registro de actuaciones Sustitución de M3 si éste tiene que colocar una vía i.o. o femoral	Igual que en AITP-I	Sondaje gástrico Sondaje vesical Participación en la movilización del paciente

(Continúa)

**TABLA 13. Asistencia inicial al trauma pediátrico (AITP)-resucitación cardiopulmonar avanzada: intervinientes y cometidos** (Continuación)

	Profesión	Posición inicial	Cometido en AITP (I): ABCDE	Cometido en RCP	Cometido en AITP (II)
M3	Médico	Tórax (D)	Taponamiento de herida torácica penetrante Si M1 ha intubado, comprobación de la eficacia de la ventilación y relevo de M1 en la ventilación con bolsa Sustitución de M1 en la intubación si éste ha fracasado Colocación de vía i.o. si E2 no logra primera vía i.v. y no se encuentra preparada para colocar una vía i.o. o ha fracasado Colocación de vía femoral si es precisa	Intubación y mantenimiento de la vía aérea	Registro de hallazgos de M1 y actuaciones Participación en la movilización del paciente Activación efectiva de equipos asistenciales (p. ej., neurocirugía, oftalmología, maxilofacial)
M4/E4	Médico/enfermera	Frente a E2	Hemostasia de heridas sangrantes (por compresión o torniquete) Si no tiene que realizarse hemostasia, puede: – Sustituir a M3 en el taponamiento de herida torácica penetrante – Sustituir a M3 en la colocación de una vía i.o. – Sustituir a M3 en la colocación de una vía femoral (sea M4 o E4, si están preparados)	Igual que en AITP-I	Participación en la movilización del paciente
A1	Auxiliar	Periférico	Soporte logístico interno: movilización y disponibilidad de material de AITP	Movilización del carro de RCP	Igual que en AITP-I
C1	Celador	Periférico	Soporte logístico externo: Transporte de muestras de sangre y resultados de laboratorio Transporte de hemoderivados	Igual que en AITP-I	Igual que en AITP-I y además: Activación de rayos X Control de ascensores

PA: presión arterial; ECG: electrocardiograma; D: derecha; I: izquierda; RCP: reanimación cardiopulmonar; PCR: parada cardiorrespiratoria; i.v.: intravenoso; i.o.: intraósea.

2. Desconfiar de la vía intratraqueal en caso de pulmón edematoso o lesionado.

3. En situación de hipotermia grave (temperatura < 30 °C) preocuparse por el recalentamiento y alargar el intervalo entre dosis de adrenalina.

### Soporte de la volemia

1. Controlar los focos de hemorragia visibles (compresión directa).

2. Indicación excepcional de los torniquetes.

3. Control de hemorragias internas asociadas a fracturas: inmovilización precoz.

4. Los coloides pueden ser utilizados en primera instancia.

5. Respecto a la transfusión precoz de hemáties:

– El concentrado de hemáties es de elección.

– Siempre que se pueda deben realizarse pruebas cruzadas previas.

– Recurrir a la sangre O Rh<sup>-</sup> sin cruzar sólo en situación desesperada: *a*) DEM que no responde con expansión de la volemia con coloides, y *b*) dificultad para la estabilización a pesar de coloides, si hemoglobina ≤ 5 g/dl.

– Las transfusiones masivas son de riesgo de hipotermia (perfundir a través de algún sistema de calentamiento).

**TABLA 14. Problemas esperables en la parada cardiorrespiratoria (PCR) asociada al trauma**

Apnea precoz simple (parada respiratoria con potencial evolución a PCR)
Asistolia
Hipoxia
Hipovolemia
Disociación electromecánica
Hipovolemia
Sangrado externo obvio
Sangrado interno: calota, pleura, abdomen, pelvis, muslos
Neumotórax-hemotórax a tensión
Taponamiento cardíaco: hemopericardio; neumopericardio
Tromboembolismo pulmonar: embolismo graso asociado a fracturas
Fibrilación ventricular-taquicardia ventricular sin pulso
Electrocución
Contusión miocárdica
Hipotermia
Hiperpotasemia: rhabdomiólisis traumática o medicamentosa
Ventilación difícil (v. tabla 5)
Intubación difícil (v. apartado A de la AITP avanzada)
Acceso vascular difícil o inadecuado
Intravenoso periférico: heridas extensas
Vía intraósea: fracturas
Fallo de medicación por problemas de vías (v. apartado C de la AITP)

AITP: asistencia inicial al trauma pediátrico.



## BIBLIOGRAFÍA

1. UNICEF. Estudio de las muertes por lesiones en niños en los países ricos. Innocenti Report Card n.º 2, Febrero 2001.
2. Hazinski MF, Chahine AA, Holcomb GWIII, Morris JA Jr. Outcome of cardiovascular collapse in pediatric blunt trauma. *Ann Emerg Med* 1994; 23:1229-1235.
3. Cantalapiedra JA, Arribas P, Alted E, Hernando A. Asistencia inicial al traumatizado. En: Ruano M, ed. *Manual de soporte vital avanzado*, 2ª ed. Barcelona: Masson, 1999; 177-196.
4. American College of Surgeons Committee on Trauma. Advanced Trauma Life Support for Doctors. *Pediatric Trauma*, 6ª ed. 1997; 289-311.
5. SAMUR. Protección civil. Manual de procedimientos. Procedimientos de soporte vital avanzado. Madrid, 2000; 174-259.
6. Navascués JA, Vázquez J. *Manual de asistencia inicial al trauma pediátrico*, 2ª ed. Madrid: Hospital General Gregorio Marañón, 1997.
7. Tovaruela A. Politraumatismo en el niño. En: Calvo C, Ibarra I, Pérez JL, Tovaruela A, eds. *Emergencias pediátricas*. Madrid: Ergón, 1999; 137-147.
8. Parise J, Tormo C. Traumatismo pediátrico. En: Hernando A, Rodríguez M, Sánchez-Izquierdo JA, eds. *Soporte vital avanzado en trauma*. Barcelona: Masson, 2000; 235-247.
9. American Heart Association. *Pediatric Advanced Life Support: Trauma resuscitation*. Dallas: American Heart Association, 1997; 8.1-8.9.
10. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 8: Advanced Challenges in Resuscitation. Section 3: Special Challenges in ECC. 3E: Cardiac arrest associated with trauma. *Resuscitation* 2000; 46: 289-292.