

# Simulación avanzada en trauma pediátrico prehospitalario (Satrap)

Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061



**La diferencia de contextos elimina la igualdad de soluciones**

**XUNTA DE GALICIA**

# **SIMULACIÓN AVANZADA EN TRAUMA PEDIÁTRICO PREHOSPITALARIO (SATRAP)**

Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061

XUNTA DE GALICIA  
Consellería de Sanidade-Servizo Galego de Saúde  
Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061  
Santiago de Compostela, 2014

Edita: Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061

Maquetación y realización: Arantza Briegas Arenas. Responsable  
de Publicaciones de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de  
Galicia-061

Lugar: Santiago de Compostela

Ano: 2014

## AUTORES

### Dirección

**Rodríguez Núñez, Antonio.** Profesor Titular de la Universidad de Santiago de Compostela. Servicio de Críticos y Urgencias Pediátricas. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela.

**Sánchez Santos, Luis.** Pediatra. Coordinador del Programa de Simulación Avanzada de la Sociedad de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria (SEPEAP). Jefe de Servicio de Docencia e Investigación de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia 061.

### Índice de autores

**Aguilera Luque, José.** DUE. Base de Mos. Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia 061.

**Barreiro Díaz, María Victoria.** Directora Asistencial. Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061.

**Bernárdez Otero, Manuel.** Director de Coordinación. Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061.

**Casal Sánchez, Antonio.** Jefe de la base medicalizada de Mos. Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061.

**Civantos Fuentes, Eva.** Pediatra. Centro de Salud de Barranco Grande y Servicio de Pediatría del Hospital Universitario de Tenerife. Santa Cruz de Tenerife.

**Couceiro Gianzo, José Antonio.** Jefe de Servicio de Pediatría. Complejo Hospitalario Universitario de Pontevedra.

**Fernández Sanmartín, Manuel.** Pediatra. Area de Pediatría. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela.

**Fonte, Miguel.** Pediatra. Servicio de Transporte medicalizado pediátrico. Hospital San Joao. Porto.

**Gómez Vázquez, Román.** Jefe de Sala. Central de Coordinación. Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061.

**Iglesias Vázquez, José Antonio.** Director de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061.

**López Pérez, Mario.** DUE. Base medicalizada de Mos. Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061.

**Moure González, José Domingo.** Pediatra. Área de Pediatría. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela.

**Puente Hernández, Jorge.** Jefe de Sala. Central de Coordinación. Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061.

**Regueira Pan, Adriana.** Médico Asistencial. Base Medicalizada A Coruña 2. Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061.

**Rodríguez Núñez, Antonio.** Profesor Titular de la Universidad de Santiago de Compostela. Servicio de Críticos y Urgencias Pediátricas. Hospital Clínico Universitario de Santiago de Compostela.

**Sánchez Campos, David.** Jefe de la base medicalizada de Ourense. Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061.

**Sánchez Santos, Luis.** Pediatra. Coordinador Programa de Simulación Avanzada de la Sociedad de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria (SEPEAP). Jefe de Servicio de Docencia e Investigación.

# ÍNDICE

**1. Curso Satrap prehospitalario: introducción y objetivos.** L. Sánchez Santos, J.A. Iglesias Vázquez, A. Rodríguez Núñez.

**2. Trauma pediátrico en España. Epidemiología, características y prioridades de actuación en el medio prehospitalario.** L. Sánchez Santos, J.A. Iglesias Vázquez, A. Rodríguez Núñez

**3. Activación y puesta en marcha del Sistema de Emergencias Médicas. Coordinación con Atención Primaria.** R. Gómez Vázquez, A. Regueira Pan, M.V. Barreiro Díaz, M. Bernárdez Otero.

**4. Preparación del material necesario para la atención prehospitalaria a un trauma pediátrico.** J. Aguilera Luque, E. Civantos Fuentes.

**5. Clasificación (triage) en caso de víctimas múltiples y reanimación cardiopulmonar inmediata en el trauma pediátrico.** M. López Pérez, A. Iglesias Vázquez.

**6. Reconocimiento y tratamiento iniciales del niño traumatizado (secuencia AcBCDE).** E. Civantos Fuentes, A. Rodríguez Núñez.

**7. Evaluación y tratamiento secundarios del niño traumatizado (secuencia AcBCDEOT).** M. Fernández Sanmartín, J. Couceiro Gianzo, E. Civantos Fuentes, J. Moure González.

**8. Coordinación de la atención inmediata al trauma pediátrico.** A. Casal Sánchez, J. Puente Hernández, M.V. Barreiro Diaz, M. Bernárdez Otero.

**9. Estabilización, ventilación mecánica y transporte del niño traumatizado.** D. Sánchez Campos, M. Fernández Sanmartín, A.

Rodríguez Núñez.

**10. Seguimiento clínico y revisión crítica de la actuación prehospitalaria del equipo tras un trauma pediátrico.** L. Sánchez Santos, J. Couceiro Gianzo, J. Aguilera Luque.

**11. Anexos**

**12. Bibliografía relevante**

# PRÓLOGO

Desde 2008 la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061 y la Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria (Sepeap) mantienen un convenio de colaboración que se ha traducido en la realización de actividades formativas comunes, centradas en la asistencia a las urgencias pediátricas a nivel prehospitalario y basadas en la metodología de aprendizaje interactivo mediante simulación avanzada.

Dichos cursos de simulación avanzada pediátrica han sido pioneros en nuestro país y modelo para el desarrollo de otros cursos, dentro y fuera de España. Es una gran satisfacción avanzar en esta colaboración con el diseño y puesta en marcha de un nuevo curso práctico centrado en la atención prehospitalaria del niño traumatizado (Satrap), cuyo soporte teórico es el presente manual.

Además de contribuir a la formación y capacitación de todos los profesionales que puedan tener que atender a un niño traumatizado a nivel prehospitalario, este manual pretende facilitar que dicha asistencia se realice con la mayor calidad, eficacia y coordinación posible, integrando esfuerzos y recursos para lograr que el trauma deje de ser la primera causa de mortalidad en niños mayores de un año.

*“Todo nuestro conocimiento arranca del sentido,  
pasa al entendimiento y termina en la razón”*

Immanuel Kant. Crítica de la razón pura

(Quintaesencia, Ed. Ariel, 2013)

**José Antonio Iglesias Vázquez**

Director de la Fundación Pública  
Urgencias Sanitarias de Galicia-061

**José Luis Bonal Vilanova**

Presidente de la Sociedad Española  
de Pediatría Extrahospitalaria y  
Atención Primaria

## ABREVIATURAS

**%SCQ:** Porcentaje de superficie corporal quemada

**AA-SVA:** Ambulancia asistencial de soporte vital avanzado

**AA-SVB:** Ambulancia asistencial de soporte vital básico

**CCUS:** Central de coordinación de urgencias sanitarias

**ECG:** Electrocardiograma

**ET:** Endotraqueal

**eTCO<sub>2</sub>:** Carbónico al final de la espiración

**FC:** Frecuencia cardíaca

**FiO<sub>2</sub>:** Fracción inspiratoria de oxígeno

**FR:** Frecuencia respiratoria

**FiO<sub>2</sub>:** Fracción inspiratoria de oxígeno

**FPUSG-061:** Fundación pública urgencias sanitarias de Galicia -061

**lpm:** Latidos por minuto

**IO:** Intraósea

**ITP:** Índice de trauma pediátrico

**IV:** Intravenosa

**lpm:** litros por minuto

**PA o TA:** Presión arterial o tensión arterial

**PAC:** Punto de atención continuada

**PEEP:** Presión positiva al final de la espiración

**PIC:** Presión intracraneal

**PCR:** Parada cardiorrespiratoria

**RCP:** Reanimación cardiopulmonar

**rpm:** Respiraciones por minuto

**RTS:** Índice de trauma revisado para Pediatría

**SATRAP:** Simulación avanzada de trauma pediátrico

**SC:** Subcutánea

**SEM:** Servicio de emergencias médicas

**TA:** Tensión arterial

**TAS:** Tensión arterial sistólica

**TCE:** Traumatismo craneoencefálico

**TRTS:** Escala revisada de triage en trauma

**UCI:** Unidad de cuidados intensivos

**UCIP:** Unidad de cuidados intensivos pediátricos

## CAPÍTULO 1

### CURSO SATRAP PREHOSPITALARIO: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La asistencia en los primeros momentos al traumatismo pediátrico requiere de una coordinación efectiva de los diferentes intervinientes, tanto testigos como personal de Atención Primaria y servicios de emergencias.

La simulación avanzada ofrece la posibilidad de entrenar no sólo las habilidades individuales, sino también la coordinación de equipos y supondrá un avance significativo en la calidad del entrenamiento disponible para los profesionales prehospitalarios.



## INTRODUCCIÓN, JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

Los traumatismos son la causa más frecuente de muerte en niños mayores de un año y la primera causa de años de vida perdidos. Además, se asocian a una morbilidad importante y dan lugar a secuelas y discapacidades considerables, que comprometen el desarrollo del niño y su calidad de vida.

La atención al trauma pediátrico incluye múltiples facetas, desde las medidas educativas y preventivas, a la asistencia in situ, el transporte al centro de referencia, la atención especializada en la fase aguda y las medidas de apoyo, rehabilitación y reintegración social a largo plazo.

Inmediatamente tras el traumatismo, los niños suelen ser asistidos por el personal de los SEM, pediatras, médicos y enfermeras de Atención Primaria o médicos, enfermeras y pediatras de los servicios de urgencias hospitalarios. Todos ellos son los primeros intervinientes y su actuación es clave para el pronóstico vital y de recuperación de funciones de los pacientes. Por ello, dichos profesionales deben conocer las bases teóricas y al mismo tiempo estar capacitados para atender de forma coordinada a los niños traumatizados.

Hasta ahora, la mayor parte de las referencias, guías y modelos de formación teórica y práctica estaban basadas en los puntos de vista de los profesionales de los centros hospitalarios de referencia, lo que hacía que su aplicación en el entorno prehospitalario (con su peculiar distribución de recursos humanos y materiales y organización asistencial), fuera poco realista.

La cadena asistencial, expresión utilizada especialmente en el contexto del soporte vital, hace referencia a la intervención secuencial de los diferentes niveles asistenciales en un mismo proceso. Para su funcionamiento óptimo es necesario que la fortaleza de todos sus eslabones sea similar y que cada profesional, según sea el momento y el lugar de su intervención,

esté capacitado para prestar aquella asistencia que el paciente precise y que cuente con los recursos necesarios para ello. Además, esta intervención debe ser secuencial, de forma que el siguiente nivel no repita innecesariamente lo que ya ha hecho el anterior, y que los criterios de intervención sean concordantes.

Es una realidad que los recursos y su distribución son variables en cada sistema de salud, así como lo son la capacitación de los profesionales y las posibilidades de tener que atender a niños traumatizados. Por ello, es difícil establecer una pauta común de actuación, que en muchos casos no sería aplicable. De modo que parece más recomendable que los profesionales adquieran los conocimientos y habilidades que les permitan ser lo más efectivos en el entorno en el que realicen su labor.

En la atención al paciente traumatizado, nuestro sistema público de salud presta una asistencia directa y continuada desde el momento del accidente hasta la resolución definitiva de las lesiones o la asistencia a las secuelas. Por lo tanto, la coordinación e integración efectiva de esfuerzos entre todos los intervinientes es ineludible y debería concretarse en un *proceso asistencial* específico y multidisciplinario.

## OBJETIVOS DEL CURSO

### General:

Capacitar a los asistentes en el manejo del niño politraumatizado a nivel prehospitalario, incluyendo el trabajo en equipo, la integración con otros niveles asistenciales y la identificación del centro útil.

### Específicos:

- Preparar el material necesario para la asistencia al niño politraumatizado.
- Entrenar la coordinación de niveles asistenciales.
- Reconocimiento inicial, identificación rápida y tratamiento de

lesiones que comprometan la vida de forma inmediata.

- Reconocimiento secundario, identificación de lesiones con compromiso vital y centro útil de tratamiento.
- Estabilización y preparación del paciente para su traslado al hospital.
- Manejo seguro del paciente durante el traslado, incluyendo la reevaluación, la monitorización y la ventilación mecánica.
- Integración del análisis de intervenciones con el centro receptor.
- Capacitación en la realización de técnicas específicas en este nivel asistencial.
- Mejorar las habilidades para la comunicación, el trabajo en equipo y la actuación coordinada ante situaciones críticas.

## POBLACIÓN DIANA

Las encuestas realizadas a los pediatras y al personal de emergencias indican que dichos profesionales consideran que su formación, capacitación y experiencia en la atención al niño traumatizado son limitadas y por lo tanto, la señalan como una de las áreas en las que deberían mejorar. De forma concreta, se han señalado como aspectos que precisarían más atención: la coordinación, integración, trabajo en equipo y entrenamiento de técnicas.

Haciéndose eco de esta necesidad, el curso Satrap y este manual, que le da soporte documental, están dirigidos a todo el personal sanitario que realice su labor asistencial en el ámbito prehospitalario y que tenga alguna responsabilidad en la atención de los pacientes pediátricos: pediatras de Atención Primaria, médicos de servicios de urgencia y puntos de Atención Continuada, personal de enfermería de Atención Primaria y servicios de urgencias, personal médico y de enfermería de los SEM (tanto en funciones de coordinación como asistencial en unidades móviles de soporte vital).

## METODOLOGÍA

En el índice temático del manual hemos seguido la historia natural de la asistencia a un niño politraumatizado. Desde el momento en que se produce

el evento hasta que, una vez finalizada la transferencia del paciente al sistema hospitalario, todo el equipo implicado en la asistencia prehospitalaria -responsable de su asistencia-, analiza y reevalúa críticamente la situación y las intervenciones realizadas, de cara a mejorar la asistencia del *próximo caso*.

En cada etapa se describen tanto el proceso asistencial como la sistemática de evaluación y las lesiones a descartar y tratar. Se presentan asimismo los elementos claves para la toma de decisiones, las posibilidades de monitorización y las opciones terapéuticas.

Hemos incluido un capítulo específico sobre la clasificación de los pacientes en caso de múltiples víctimas, aspecto esencial para los profesionales de los SEM y poco conocido por los pediatras y médicos de urgencias.

Las sesiones presenciales del curso Satrap prehospitalario se distribuyen en dos jornadas (Anexo 1). El primer día incluye exposiciones teóricas que resumen los puntos claves de los temas del manual (2 horas 30 minutos), dedicándose el resto del día a presentaciones de casos clínicos interactivos y talleres de habilidades técnicas (técnicas de inmovilización de pacientes, manejo avanzado de la vía aérea en trauma, accesos venosos, líquidos y fármacos urgentes y punciones torácicas-toracocentesis). El segundo día se dedica a la simulación avanzada de casos clínicos y a su discusión y análisis interactivo.

Los autores (médicos y enfermeros de SEM y pediatras, tanto de Atención Primaria como hospitalarios) hemos tratado de unir esfuerzos y aportar una visión integradora y complementaria de la asistencia inicial al niño traumatizado, centrándonos en las prioridades y aspectos esenciales. Las personas interesadas pueden ampliar su información y formación a través de otras fuentes documentales y cursos de atención al niño crítico (triage, RCP, transporte, ventilación mecánica, atención al trauma a nivel hospitalario, vía aérea difícil, etc.).

## CAPÍTULO 2

### TRAUMA PEDIÁTRICO EN ESPAÑA. EPIDEMIOLOGÍA, CARACTERÍSTICAS Y PRIORIDADES DE ACTUACIÓN EN EL MEDIO HOSPITALARIO

En este capítulo se describen los aspectos epidemiológicos del politrauma en pediatría, así como la evolución de la incidencia en los últimos años.

Palabras clave: prevención, activación precoz, pediatría, mortalidad.



## EPIDEMIOLOGÍA DEL TRAUMA PEDIÁTRICO

Los datos epidemiológicos de los traumatismos pediátricos son esenciales para establecer estrategias preventivas y para organizar la cadena asistencial inmediata y a largo plazo, de la forma más efectiva. En la práctica prehospitalaria esto implica una distribución de recursos y coordinación de la atención adaptados a las necesidades de los pacientes.

En nuestro medio, las lesiones traumáticas son la causa principal de muerte y discapacidad en niños mayores de 1 año de edad, con un pico de incidencia entre 1 y 4 años. En concreto, los eventos que causan más muertes infantiles son los accidentes de tráfico (40%), los ahogamientos (15%), las lesiones intencionadas (14%), las quemaduras (7%) y las caídas (4%). (Tablas 1 y 2).

**Tabla 1. Causas de muerte pediátrica por accidente en la Unión Europea (2004)**

CAUSA	PORCENTAJE (%)
Accidentes de tráfico	39
Ahogamientos	14
Intoxicaciones	7
Caídas	4
Incendios-Quemaduras	4
Otras	32

**Tabla 2. Mortalidad por accidentes infantiles en España en 2010 según tipo de accidente. Tasa de mortalidad por 100.000 habitantes/año. Fuente: Organización Mundial de de la Salud**

TIPO DE ACCIDENTE	Nº DE MUERTES	TASA DE MORTALIDAD	% DEL TOTAL
Tráficos	82	1,18	44,1
Ahogamientos	33	0,47	17,7
Obstrucción vía aérea	20	0,29	10,7
Tóxico inespecífico	17	0,24	9,1
Caídas	16	0,23	8,6
Golpeo con/contra objeto contundente	6	0,08	3,2
Estrangulamiento, sofocación	4	0,05	2,1
Agentes inhalantes	4	0,05	2,1
Mordedura animales	2	0,03	1,1
Explosiones	1	0,01	0,5
Golpe de calor	1	0,01	0,5
Totales	186	2,68	100

En la Unión Europea los accidentes de tráfico han disminuido de forma mantenida en la última década, desde que en 2003 se puso en marcha el 3º Programa europeo de seguridad vial, con el ambicioso objetivo de disminuir un 50% la mortalidad global por esta causa. Este programa continúa con el actual 4º Programa 2011-2020.

En España también se ha conseguido una disminución significativa de los accidentes de tráfico, las víctimas mortales y los heridos graves ocasionados. De todos modos, su impacto es todavía notable, de modo que en 2011 el registro de la Dirección General de Tráfico (DGT) ([www.dgt.es](http://www.dgt.es)) indicaba que se produjeron 83.027 accidentes de tráfico, ocasionando lesiones a 117.687 víctimas. De ellas, fallecieron por esa causa 2.060 personas en el período de un mes desde el accidente y 11.347 sufrieron lesiones graves (necesidad de permanecer hospitalizado al menos durante un período de 24 horas).

Los datos referidos a la edad pediátrica (0 a 14 años), indican que los fallecidos fueron 42 y los heridos graves 457 (Tabla 3). Estos niños fueron mayoritariamente pasajeros (en general en ámbito interurbano) o peatones (en ámbito urbano). Los grupos etarios en los que se concentran los fallecidos son 2-5 años y 10-14 años, que agrupan el 81 % de la mortalidad, mientras que el 75 % de los heridos graves estaban en los grupos 6-9 y 10-14 años.

**Tabla 3. Morbi-mortalidad infantil (0-14 años) por accidentes de tráfico en España en 2011**

CONDICIÓN VÍCTIMA	PASAJERO	CONDUCTOR*	PEATÓN	TOTAL
Muertos	19	5	18	42
Heridos graves	164	63	230	457

## PRIORIDADES DE ACTUACIÓN EN EL MEDIO PREHOSPITALARIO

La atención en el medio prehospitalario de un paciente traumatizado debe realizarse de forma secuencial y con la colaboración del personal sanitario disponible, de acuerdo con sus funciones y responsabilidades:

- Reconocimiento de una situación potencial de paciente con traumatismo y asignación efectiva de los recursos disponibles.
- Primera impresión y evaluación, con reconocimiento precoz de la gravedad.
- Identificación de lesiones críticas y tratamiento inmediato de aquellas potencialmente mortales.
- Valoración del centro útil y anticipación del transporte al mismo.
- Estabilización in situ y transporte al centro útil o centro definitivo, según sea el caso.
- Coordinación con el centro receptor.
- Reevaluación final de la actuación de forma conjunta por todos los implicados.

En la mayoría de los casos, los encargados de la primera intervención y de la coordinación entre niveles asistenciales son los facultativos de la CCUS de los SEM. En su actuación, para evitar que algún paciente no sea atendido, deben centrarse en la sensibilidad, a expensas de perder algo de especificidad.

Es también posible (aunque menos frecuente), que la alerta sea recibida en el Centro de Salud o el Punto de Atención Continuada (PAC). En este caso, el criterio del personal sanitario también debe ser sobreestimar la gravedad e informar de inmediato a la CCUS. La información transmitida al operador debe ser sencilla, jerarquizada, completa y sin datos no relevantes (Tabla 4). Es importante que todo el personal sanitario en el medio prehospitalario conozca y practique el flujo de comunicación con la CCUS.

**Tabla 4. Información que debe darse a la CCUS en caso de atención inmediata a un niño traumatizado**

<b>IDENTIFICACIÓN DEL PACIENTE (SEXO Y EDAD APROXIMADA)</b>
Situación funcional según la clasificación CIPE: Crítico Inestable Potencialmente inestable Estable
Causa fundamental: compromiso de la vía aérea, shock por hemorragia externa, sospecha de rotura de víscera abdominal, fracturas, quemaduras, etc.
Recurso que se solicita
Lugar de la atención
Cuidados que se están realizando y por quién

La asignación inicial de recursos humanos y sus funciones dependerá de cada caso concreto, siendo esencial que haya un responsable de la atención y que ésta se realice en equipo.

En cuanto a los recursos materiales, el material necesario debería estar listo para su uso y revisado de forma periódica mediante un listado de comprobación. Dicho material se detalla en el capítulo 4.

Si es posible, durante el traslado al punto del accidente, el personal sanitario debe recabar la mejor información posible y estar en contacto con la CCUS, que habrá cursado aviso a las fuerzas del orden público y otros

*primeros intervinientes* que pudieran ser necesarios (bomberos, protección civil, policías, etc.), con vistas a asegurar el escenario del trauma. Debe recordarse que un escenario inseguro contraindica la entrada al mismo del personal sanitario.

La actuación desde la llegada al escenario del trauma hasta la transferencia del paciente a los equipos hospitalarios incluye una serie de procedimientos que se describen en los siguientes capítulos de este manual. En todo momento, los responsables de la atención deben tener en cuenta una serie de prioridades en la evaluación y el tratamiento, establecidas para conseguir revertir o al menos controlar las lesiones existentes y sus consecuencias.

## **CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS DEL NIÑO TRAUMATIZADO**

Las características fisiopatológicas de los niños deben ser tenidas en cuenta, sobre todo por los profesionales acostumbrados a tratar a pacientes adultos. Debido a su tamaño, en los niños traumatizados son frecuentes las lesiones multiorgánicas. Las características anatómicas de la cabeza (macrocefalia relativa, occipucio prominente y cuello corto, macroglosia, forma y localización de la epiglotis) facilitan que se presenten problemas de obstrucción de la vía aérea. Además, la macrocefalia relativa justifica la elevada frecuencia de lesiones cerebrales en los niños traumatizados.

La mayor flexibilidad del esqueleto infantil disminuye su susceptibilidad a las fracturas óseas, sin que su ausencia excluya las lesiones viscerales, en tórax y abdomen. Por otro lado, la presencia de fracturas debe hacer sospechar un traumatismo de alta energía, tanto más cuanto más pequeño sea el paciente. La elevada relación superficie corporal/peso en los niños hace que estén más expuestos a la hipotermia.

En los niños, los traumatismos cerrados son más frecuentes que los penetrantes, de modo que las hemorragias (incluso importantes) pueden

no ser evidentes, lo que obliga a tener un alto índice de sospecha clínica. En este sentido, conocer el mecanismo de la lesión puede ser de gran ayuda para determinar el riesgo de deterioro rápido del niño.

Los mecanismos de compensación hemodinámica en el niño se caracterizan por el incremento de la frecuencia cardíaca y las resistencias periféricas, lo que hace que mantengan cifras *normales* de tensión arterial en las fases iniciales del shock. La presencia de hipotensión en un niño es un signo claro de shock descompensado.

En cuanto al pronóstico, aunque se considera que los niños toleran mejor las lesiones multiorgánicas que el adulto, las secuelas pueden comprometer de forma importante su desarrollo físico y psíquico y su calidad de vida, de modo que las consecuencias globales del trauma en cuanto a calidad y expectativa de vida son muy importantes.

## CAPÍTULO 3

### ACTIVACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE EMERGENCIAS MÉDICAS. COORDINACIÓN (SEM)-ATENCIÓN PRIMARIA

En este capítulo abordamos los primeros momentos desde que se produce el traumatismo hasta la activación y puesta en marcha de todo el dispositivo sanitario. Incluyendo la coordinación y activación del mismo, su seguimiento y la coordinación con los distintos servicios hospitalarios según los requerimientos del mismo.

Palabra clave: prealerta, activación precoz, coordinación.



## ESCENARIO CLÍNICO

Se recibe una llamada en la Central de Coordinación de Urgencias Sanitarias (CCUS) a las 13:15 horas del 22 de noviembre. El alertante, que se identifica como el conductor del vehículo y padre de la víctima, bastante nervioso, informa al teleoperador que han chocado de frente contra un árbol y que su hijo, de 6 años de edad, está llorando en el asiento de atrás, sangrando por un brazo, quejándose de dolor y llamando a su madre. Le detalla que le llama desde el lugar de Codesido, parroquia de Boimil, ayuntamiento de Boimorto.

El teleoperador transfiere la llamada al médico, quien tras consultar con el locutor los recursos disponibles en la zona, decide enviar una ambulancia asistencial de soporte vital básico (AA-SVB) a recoger al equipo de Pediatría del centro de salud más cercano y dirigirse al punto del accidente. El conductor de la ambulancia informa de la llegada al punto del accidente, a las 13:47 minutos.

## INTRODUCCIÓN

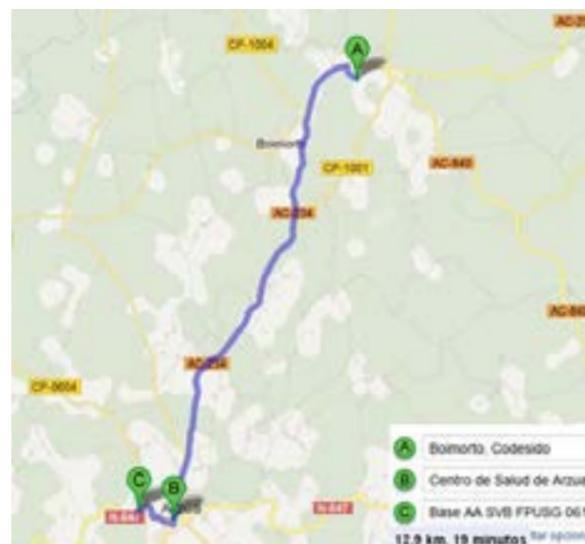
La asistencia al niño traumatizado debe ser secuencial e integral, desde el momento del accidente. A nivel prehospitalario dicha atención comienza con la llamada al SEM y finaliza cuando el niño es transferido al equipo de asistencia hospitalaria.

Aunque el proceso incluye la preparación previa (del personal y el material) y las acciones de los *primeros intervinientes*, la atención coordinada se inicia con la alerta telefónica al SEM a través de la CCUS. El personal de la CCUS procesa la llamada, valora la situación con los datos disponibles y coordina la respuesta, movilizandolos recursos disponibles de acuerdo con la patología sospechada y la isocrona. Además se comunica con otros agentes colaboradores como las fuerzas de orden público o los equipos de rescate y con los profesionales sanitarios del hospital a donde se vaya a derivar al paciente (Tabla 1).

Tabla 1 . Fases de la activación del SEM

FASES DE ACTIVACIÓN DEL SEM
1. Prealerta
2. Activación de los recursos
3. Movilización y aproximación
4. Aislamiento y control

Figura 1. Mapa y recorrido de la ambulancia en el caso descrito



## FASE DE PREALERTA

Es misión del personal de Atención Continuada estar preparado ante la eventualidad de recibir una activación y, en ese caso, darle una respuesta rápida y eficaz. Para ello, al comienzo de cada turno de trabajo, el personal de Enfermería debe revisar el estado y dotación de material (reponiendo la medicación y los fungibles consumidos) y comprobar el funcionamiento de los equipos de electromedicina. De este modo se asegurará la operatividad del recurso en todo momento.

El equipo debe permanecer *a la espera* durante todo el turno de guardia, lo más cerca posible del vehículo y con enlace permanente con la red de comunicación de la CCUS.

## FASE DE ACTIVACIÓN DE LOS RECURSOS

La fase de activación propiamente dicha comienza con la alerta a la CCUS realizada desde el punto del accidente. Dicha llamada es facilitada por el acceso a un número de tres cifras de fácil memorización y operativo desde cualquier punto del país (061: emergencias sanitarias, o bien 112: emergencias en general -protección civil-).

La llamada es recibida y clasificada por el personal teleoperador de la CCUS, entrenado específicamente para dicha tarea siguiendo el protocolo correspondiente. Cada CCUS debe disponer de un sistema de recogida sistemática e informatizada de datos (lugar, tipo de accidente, número y estado de las víctimas, asistencia prestada por los *primeros intervinientes*, etc.) que permita clasificar la llamada en el menor tiempo posible.

Una vez clasificada con ayuda del sistema informático, la llamada se traspasará a uno de los médicos encargados de atender las emergencias o al médico jefe de sala. El teleoperador informará al alertante del resultado de la clasificación y la asignación inicial de las respuestas, leyéndole las

indicaciones que genera automáticamente en su pantalla la aplicación informática. También podrá dar alguna información adicional que pudiera ser requerida por el alertante.

El médico coordinador se identificará y hará un breve interrogatorio al alertante sobre el tipo de accidente y traumatismo, el mecanismo lesional, el número de víctimas y el estado de las mismas: nivel de conciencia, dificultad respiratoria y descripción de las lesiones evidentes (hemorragias, traumatismos, lesiones penetrantes, etc.).

Dependiendo de los resultados de dicho interrogatorio, el médico asignará una respuesta en función del lugar del suceso, el estado de las víctimas y los recursos más adecuados, entre los disponibles en ese momento. A su vez, supervisará la respuesta automática que asigna el programa informático, confirmando o cambiando la respuesta. En los casos en los que haya heridos atrapados o zonas de difícil acceso, se avisará a los demás servicios de emergencias para que activen los recursos necesarios. También informará al alertante sobre la forma en que se va a resolver su demanda y le dará indicaciones o recomendaciones a seguir hasta que llegue la asistencia sanitaria (por ejemplo: no mover al niño, compresión de heridas sangrantes, abrigar al paciente, etc.).

Mientras el médico está realizando esta labor, el radiooperador activará los recursos indicados.

Cuando el recurso sea una ambulancia asistencial de soporte vital avanzado (AA-SVA) el locutor pondrá en comunicación al médico coordinador y al médico asistencial para que se transmitan toda la información disponible sobre el paciente y el servicio (Figura 1).

Cuando el recurso seleccionado sea una ambulancia asistencial de soporte vital básico (AA-SVB) el locutor comunicará directamente a los técnicos de transporte sanitario la información disponible y las instrucciones precisas. El objetivo es que se cumplan los requisitos descritos, de modo que el tiempo entre la recepción de la llamada y la salida de la ambulancia sea lo

más breve posible.

Si el recurso seleccionado es un profesional sanitario de Atención Primaria, el radiooperador le transmitirá toda la información disponible del paciente y del servicio y si el sanitario lo demandara, lo pondría en comunicación con el médico coordinador para aclarar los detalles pertinentes.

En el caso de activar un helicóptero medicalizado, el locutor informará de la decisión al Servicio de Protección Civil (112) y activará otros recursos de apoyo para garantizar la accesibilidad del personal asistencial al lugar del accidente.

**Figura 2. Terminal de datos para transmitir mensajes de forma inmediata entre la AA-SVA y la Central de Coordinación**



Es también misión del locutor el seguimiento exhaustivo y en tiempo real de los tiempos de activación, desplazamiento, asistencia y traslado del niño al hospital. Actuará por delegación del médico coordinador, colaborando con él en todo momento e informando al médico jefe de sala de las incidencias que se produzcan.

Tanto las conversaciones como los datos se registran y graban de forma automática, con el fin de disponer de un registro de las actuaciones, que posteriormente pueden ser utilizados en procesos de revisión de la asistencia para mejorar la calidad y permitir la formación continuada del personal.

### FASE DE MOVILIZACIÓN Y APROXIMACIÓN

Producida la activación para una emergencia, el equipo se dirigirá de forma inmediata al *recurso vehículo* y al producirse la salida, el técnico de transporte sanitario indicará la hora de movilización mediante un sistema de localización (también lo hará en el momento de la llegada al lugar del accidente).

La aproximación al *punto del accidente* se realizará por el camino más seguro, más rápido y más corto (por este orden), cumpliendo las normas de seguridad vial. Se utilizarán dispositivos rotativos, destellantes y luces de cruce. Las sirenas (señales acústicas) se activarán solo cuando sea necesario pedir paso (intersecciones y vehículos en cola), con la antelación suficiente para no crear situaciones de riesgo.

La seguridad del equipo es prioritaria, de modo que durante el desplazamiento sus miembros irán sentados y sujetos con el cinturón de seguridad. Los profesionales deberán vestir uniformes de alta visibilidad y guantes, y cuando la situación lo requiera, utilizarán material de protección especial como casco, gafas de protección, guantes o calzado de seguridad.

La ambulancia se estacionará en un lugar seguro y visible, utilizando los sistemas luminosos para aumentar su visibilidad. Si el equipo sanitario es el primero en llegar al lugar del incidente, la ambulancia se colocará

en el sentido longitudinal de la vía, delante del siniestro con el motor en marcha y las luces encendidas. Se ubicará cerca del *punto*, en un lugar que evite riesgos al personal sanitario y permita el acceso de los demás vehículos de emergencias (bomberos, fuerzas de orden público, etc.). Si el incidente estuviera sin señalizar, se colocarían los triángulos reflectantes a 150 metros y se intentaría delimitar el área con sistemas luminosos, hasta la llegada de los equipos responsables de la seguridad vial.

El equipo asistencial no bajará de la ambulancia hasta que el vehículo esté totalmente parado y el conductor así lo indique, tras una inspección rápida del entorno. Los profesionales se desplazarán en sentido contrario al de la circulación o en la misma dirección del viento en caso de incendio o nube tóxica.

## FASE DE AISLAMIENTO Y CONTROL

Llegados al punto de asistencia se adoptarán medidas de protección, con objeto de mantener la seguridad del equipo asistencial y evitar nuevas víctimas.

Si los profesionales sanitarios son los *primeros intervinientes* y por cualquier motivo no son capaces de establecer la seguridad de la escena (por ejemplo en caso de incendio, derrumbamiento, posibilidad de explosión...), esperarán a los profesionales especializados y responsables de poner en marcha esas medidas (bomberos, cuerpos y fuerzas de seguridad del Estado...).

En cualquier caso se valorarán de forma rápida los peligros potenciales (por ejemplo: combustible derramado, coche inestable...) y la necesidad de recursos adicionales (bomberos, más ambulancias, etc.). Se comunicarán a la CCUS los siguientes datos:

- Dimensiones del accidente.
- Número de víctimas.

- Recursos en la zona.
- Riesgos sobreañadidos.
- Necesidad de servicios de apoyo.
- Rutas y puntos de acceso preferentes.

Si en el lugar de asistencia ya se encuentran otros equipos intervinientes, se actuará de forma coordinada, conociendo y respetando la función de cada grupo.

Los cuerpos y fuerzas de seguridad del Estado son los encargados de la seguridad vial y de valorar los riesgos en accidentes con armas, explosivos, atentados terroristas y aglomeraciones humanas.

Los bomberos son los responsables de la *protección general* del suceso: reconocer la zona en caso de incendio, inundaciones o derrumbes, salvamento de heridos, protección contra materias peligrosas, rescate y **desincarceración**.

El equipo sanitario es el encargado de la protección del paciente y de su atención sanitaria. Forma parte de esta protección el colaborar con los bomberos para elegir el mejor abordaje cuando sea necesaria una **desincarceración**, detectar las lesiones graves que pongan en peligro la vida del accidentado, priorizar el rescate según las lesiones presentes, apoyar las tareas de extricación, asegurando la protección del lesionado durante la liberación (con la colocación de sistemas de fijación como collarines o férulas), y proteger la intimidad de las víctimas en lugares donde haya *curiosos*.

## RESOLUCIÓN DEL ESCENARIO

Tras la confirmación de la situación con el alertante, el médico coordinador le da consejo telefónico, indicándole que no muevan al paciente, que traten de abrigarlo y que compriman con un paño limpio la zona por la que está sangrando, hasta que llegue la ambulancia. Tras valorar la situación, el médico coordinador y el jefe de sala deciden activar también la ambulancia asistencial de soporte vital avanzado para que vaya al encuentro de la ambulancia asistencial de soporte vital básico en la fase de traslado del paciente.

Tras llegar al punto y haber comprobado la seguridad del escenario, el pediatra del PAC se acerca al coche y habla con el padre del niño quién le informa que se ha mantenido despierto y recuerda vagamente lo sucedido. De inmediato, se aproxima al niño y comprueba que está consciente, respira más rápido de lo normal pero sin dificultad, está pálido, tiene una deformidad en el brazo izquierdo, con una herida inciso-contusa sangrante y se queja de dolor, que refiere al abdomen. Ante la sospecha de un traumatismo abdominal cerrado con posible lesión visceral, decide extricar al niño, administrarle oxígeno, canalizar dos vías venosas y abrigarlo.

Se informa a la CCUS y tras valorar la localización del accidente, las condiciones climatológicas y el centro útil, se decide estabilizar al paciente e iniciar su traslado en AA-SVB, hasta la intercepción con la AA-SVA (ya en camino) donde se realizará la transferencia en ruta del paciente. La CCUS se encargará de contactar con el centro de referencia e informar a los pediatras y otros profesionales responsables de la atención hospitalaria del paciente.

## CAPÍTULO 4

### PREPARACIÓN DEL MATERIAL NECESARIO PARA LA ATENCIÓN A UN TRAUMA PEDIÁTRICO

En este capítulo se describe el material necesario para atender adecuadamente en el medio prehospitalario un trauma pediátrico. El capítulo está redactado desde dos puntos de vista: desde Atención Primaria (detallando el material con el que se cuenta habitualmente y que debe estar preparado) y desde el sistema de emergencias médicas.

Palabras clave: prevención, activación precoz, pediatría, mortalidad.



## INTRODUCCIÓN

Los pediatras de Atención Primaria y los médicos de emergencias deben reconocer la necesidad de entrenarse en el manejo de situaciones que puedan comprometer la vida del paciente, conocer los protocolos pediátricos usados en su medio y saber realizar procedimientos terapéuticos que deberían incluir al menos la inmovilización cervical, el manejo básico y avanzado de la vía aérea, la ventilación con bolsa y mascarilla, y los accesos vasculares. Para ello deben estar familiarizados y comprobar los dispositivos aplicables en la atención a los niños.

En el caso del transporte sanitario urgente existe normativa sobre aspectos técnicos que incluye la dotación de material y productos sanitarios que deben disponer las ambulancias.

## FUNDAMENTOS

La Academia Americana de Pediatría, a través de su Comité de Medicación, revisa de forma periódica una extensa lista de fármacos de la que se debería disponer en la asistencia general a la emergencia pediátrica. Por otra parte, el Grupo Español de RCP pediátrica y neonatal ha divulgado y actualizado el listado de material y fármacos que deberían incluirse en el *carro de parada*. La norma UNE-EN 1789:2007 + A1:2010 desarrolla la dotación de material de las ambulancias.

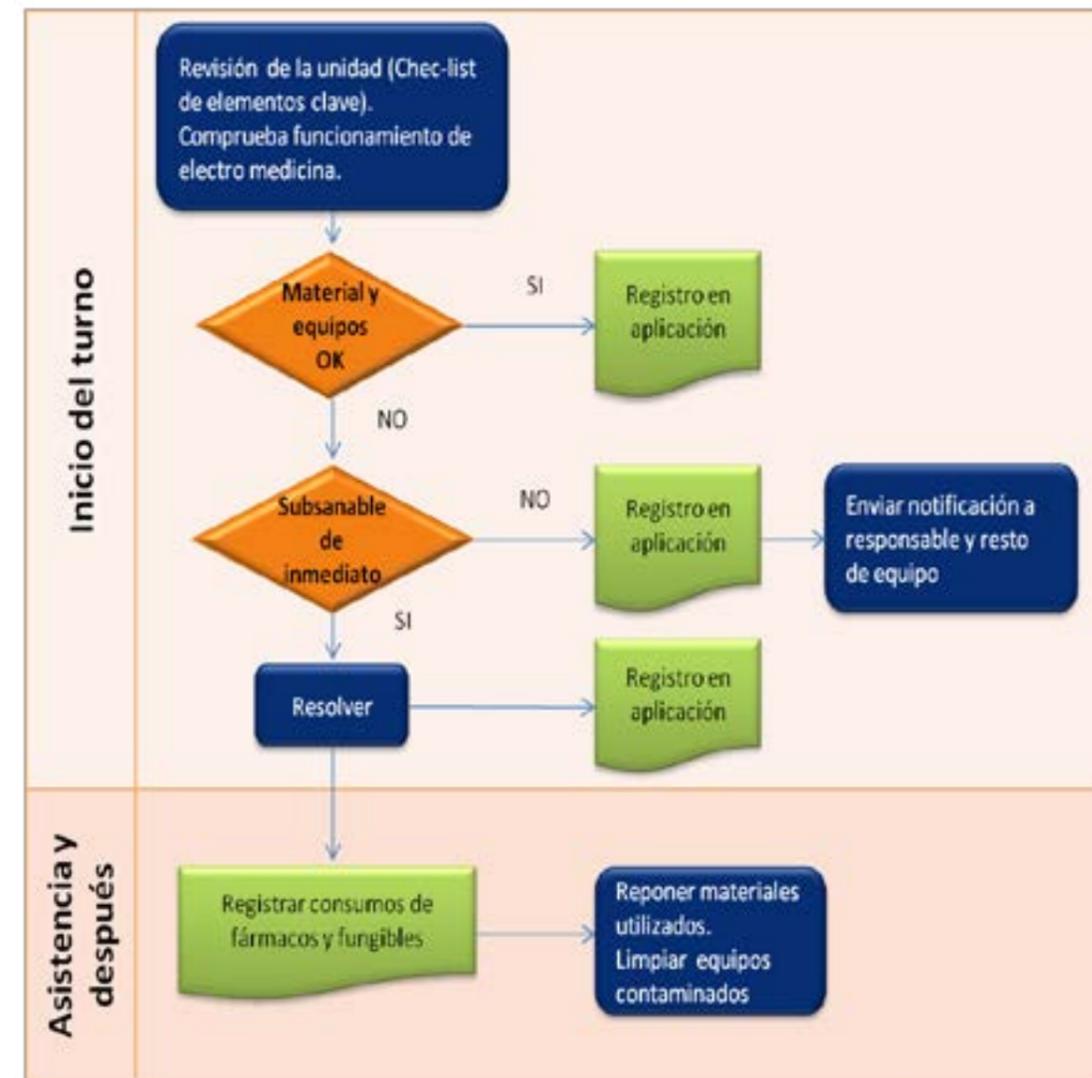
Además, las gerencias de Atención Primaria de diversas comunidades autónomas, han protocolizado el aprovisionamiento y revisión de material de las salas de Urgencias de los centros de salud, incluido el *carro de parada*. Es un problema común la limitación del material *de adultos* para su uso en niños y la necesidad de material específico y de diversos tamaños para los pacientes pediátricos.

La Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061 cuenta con un procedimiento de soporte sistematizado dirigido a garantizar la operatividad

de los recursos, la dotación y el perfecto estado de funcionamiento de equipos, instrumentos y productos sanitarios, diariamente.

El procedimiento se recoge de forma esquemática en la figura 1 y la aplicación de registro instantáneo que permite notificaciones en tiempo real a todos los miembros de un equipo de cualquier incidencia respecto a material o equipos en la figura 2.

**Figura 1. Procedimiento de revisión de la dotación y comprobación de funcionamiento de dispositivos utilizado en la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061**



**Figura 2. Lista de comprobación de los aparatos y material de las USVA de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061**

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://aplicaciones061.revisorUSVA/wf/windicar/vehiculo.aspx>. The page title is "REVISIÓN DE LA USVA" and the user is logged in as "jagutuq (Aguilera Luque, José Manuel)". The page contains two main sections:

- TEST DE CONTROL DE ELECTROMEDICINA Y APARATAJE OK**: A list of medical equipment with checkboxes for status: Respirador ciclado alamas, Monitor Desfibrilador, Pulsioxímetro Portátil, Capnógrafo, Aspirador Secreciones, Bomba infusión, Glucómetro, and Tensiómetro. A button "Marcar como OK toda la sección" is below the list.
- REVISIÓN CONFORME A LISTADO DE MALETAS Y AMPULARIOS**: A list of equipment with checkboxes: Maleta de VA, Laringo y Palas, Maleta CIR / Enfermería, Ampulario Portátil, Maleta mat. Pediátrico (checked), Nevera Contenido / Temperatura, Calentavozes, and Ampulario Ambulancia. A button "Marcar como OK toda la sección" is below the list.

At the bottom of the page are buttons for "Continuar ..." and "Cancelar".

Respecto al material de las ambulancias asistenciales de soporte vital avanzado, si bien no hay una total diferenciación entre el material específico para su uso en el trauma y el resto, sí que existe una separación estructural mediante bolsas/maletas específicas para la atención pediátrica prehospitalaria.

## **PROPUESTA DE MATERIAL Y FÁRMACOS PARA LA ATENCIÓN PREHOSPITALARIA AL TRAUMA PEDIÁTRICO**

### **1. Material general:**

Guantes, collarines cervicales ajustables pediátricos, tabla espinal, tabla de reanimación, férulas ajustables, fonendoscopio, tensiómetro (manguitos adecuados por edad), linterna, otoscopio, glucómetro, sábanas, mantas, paños y gasas estériles, pies de suero, jeringas, esparadrapos, hojas de bisturí, sedas, reloj con segundero, teléfono, alicates y tijeras.

### **2. Material específico:**

- Monitor desfibrilador.
- Pulsioxímetro con sonda pediátrica (pinza o tira adhesiva).
- Capnógrafo con tubuladuras de varias tallas pediátricas.
- Botellas de oxígeno con manómetros y alargaderas.
- Aspiradores manual y eléctrico con sondas de varios calibres.

### **3. Material para vía aérea y ventilación:**

- Cánulas nasales, mascarilla simple, mascarilla con reservorio, mascarilla con dispositivo de nebulización.
- Cámara de inhalación.
- Sondas de aspiración 6-14 G.
- Sonda rígida de Yankauer.
- Sondas oro/nasogástricas 6-14 G.
- Cánulas orofaríngeas 0-5.
- Mascarillas faciales de diversos tamaños.
- Bolsa autoinflable con reservorio de 500 ml y 1.600-2.000 ml.
- Laringoscopio directo, pilas y bombillas de repuesto, juego de palas (rectas y curvas).
- Fiadores de 2 mm.
- Sonda de Frova pediátrica.
- Lubricante hidrosoluble.
- Tubos endotraqueales de calibres 2,5-7,5 con y sin balón.

- Mascarillas laríngeas de tamaños 1-4 (deseable).
- Laringoscopio indirecto pediátrico Airtraq (deseable).
- Cricotirotomo de Melker (deseable).
- Válvula de Heimlich.
- Sistema de drenaje torácico por punción directa (catéter dentro de aguja).
- Sistema de drenaje torácico según técnica de Seldinger (deseable).

#### 4. Material para vías venosas:

- Compresor, gasas, sistemas de goteo, llaves de tres pasos (con y sin alargadera), regulador de flujo, esparadrapo. Antiséptico.
- Cánulas intravenosas 24-16G.
- Agujas intraóseas de calibres 14-18G (o dispositivos tipo taladro).
- Agujas de carga de medicación. Agujas IM.
- Jeringas de 1, 5, 10, 50 ml.
- Tubos de laboratorio (hemograma, bioquímica y coagulación).

#### 5. Medicación:

**5.1. Sueroterapia:** suero fisiológico (0,9%). Suero glucosado 5%. Suero glucosado 10%. Suero salino hipertónico 3 ó 6%. Manitol 20%. Bicarbonato 1 M.

Coloides: no está claramente demostrada su utilidad en el medio prehospitalario ni sus ventajas sobre los cristaloides. Su disponibilidad es opcional.

#### 5.2. Fármacos (según su aplicación en problemas según la secuencia ABCD y por orden alfabético):

**A** (vía aérea). Adrenalina. Atropina. Dexametasona. Succinilcolina. Vecuronio. Rocuronio.

**B** (oxigenación y ventilación). Adrenalina. Bromuro de ipratropio. Metilprednisolona. Salbutamol.

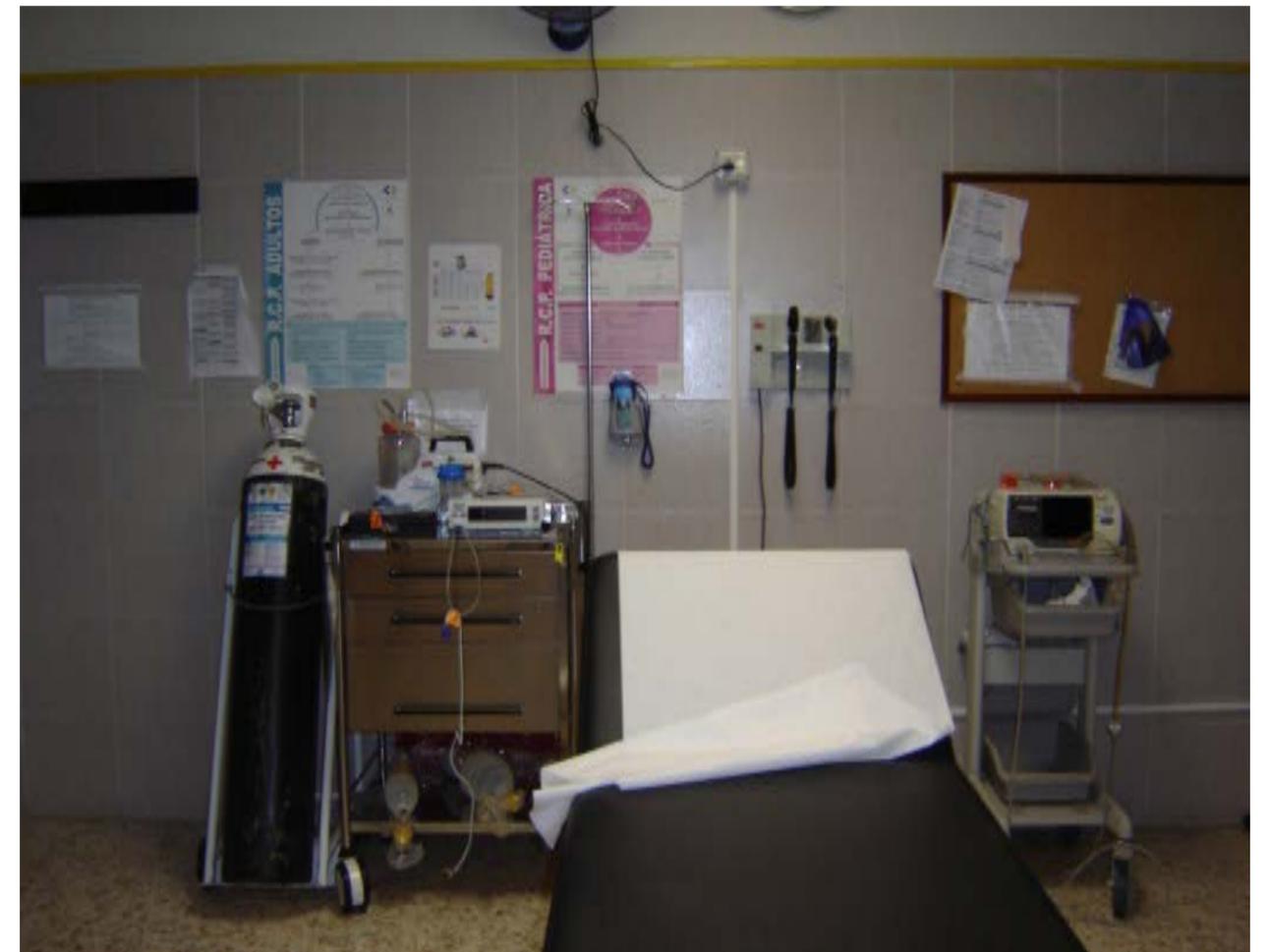
**C** (cardiocirculatorio). Adenosina. Adrenalina. Amiodarona. Atropina.

Furosemida. Magnesio.

**D** (discapacidad neurológica y dolor). Diacepam. Fenitoína. Fentanilo. Metamizol. Midazolam. Morfina. Paracetamol. Tiopental.

Dicho material debería organizarse en los cajones del *carro de parada*. El número de unidades debe ser flexible, pactándose en cada caso según las regulaciones locales, los recursos económicos y el número de emergencias atendidas. El material se distribuirá de una forma lógica y que facilite su uso, preferiblemente de una forma común en todos los recursos similares (ambulancias, salas de urgencias prehospitalarias, etc.) (Figura 3).

**Figura 3. Ejemplo de distribución del material en una sala de urgencias de un centro prehospitalario**



De cara a la preparación rápida de los fármacos y su administración con menor riesgo de errores y más seguridad, es útil disponer de hojas de

cálculo manual o automático de las dosis y volúmenes a infundir, o bien de hojas de dosificación ya cubiertas, cada una para un peso del posible paciente (Anexos 3 y 4).

## **PROPUESTA DE PROTOCOLO DE REVISIÓN DEL MATERIAL PRE Y POST ASISTENCIA DE UN NIÑO TRAUMATIZADO A NIVEL PREHOSPITALARIO**

La revisión del material debe realizarse de una forma sistemática de forma periódica, según los pacientes atendidos en cada caso, y al menos antes y después de cada asistencia, siendo de gran ayuda las listas de comprobación.

### **1. Carro de parada:**

- a) Precinto plástico. Debe quedar cerrado después de cada revisión, rompiéndose cada vez que sea preciso utilizar el carro. Un precinto abierto no garantiza que el material necesario esté disponible y obliga a la revisión del mismo.
- b) Revisión y reposición periódica.
- c) Colocación reglada del material en varios cajones. Pueden utilizarse diversos sistemas de clasificación (por colores, ABCD, etc).
- d) Limpieza. No debe colocarse ningún dispositivo que no esté limpio.

### **2. Monitor desfibrilador manual:**

- a) Test de comprobación diario.
- b) Sistema de aviso reglado en caso de avería.
- c) Disponibilidad alternativa de un desfibrilador semiautomático, preferiblemente con electrodos pediátricos.

### **3. Aspirador de secreciones:**

- d) Limpieza cada vez que se use.

- e) Test de funcionamiento.
- f) Disponibilidad de un aspirador manual de reserva

### **4. Oxígeno:**

- g) Comprobación de carga de botellas.
- h) Sistema establecido de reposición.

### **5. Bolsas autoinflables:**

- i) Comprobación de aire en las mascarillas y reposición del mismo.
- j) Conexión de alargadera al oxígeno disponible.
- k) Reservorio.

### **6. Laringoscopios:**

- l) Funcionamiento. Pilas y bombillas.

### **7. Pulsioxímetro:**

- m) Encendido diario y comprobación de funcionamiento.
- n) Comprobación de existencia de sensor pediátrico.

### **8. Capnógrafo:**

- o) Encendido semanal y comprobación de funcionamiento.
- p) Comprobación de tubuladuras pediátricas (tamaños lactante y niño).

**9. Otros:** tensiómetros, fonendoscopio, otoscopio, linterna, collarines cervicales, mantas, tabla espinal, glucómetros, etc...

Todo lo anteriormente descrito tendrá que aparecer en un registro diario (manual o electrónico) de material, así como las fechas de caducidades tanto de medicación y material fungible del carro de parada.

## **MATERIAL DE USO EN TRAUMA PEDIÁTRICO PRESENTE EN LAS AA-SVA DE LA FPUSG-061**

Las ambulancias asistenciales de soporte vital avanzado de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061 (Figura 5), cuentan con todo el material y fármacos especificados en la normativa vigente. Si bien, respecto al material de inmovilización y rescate pediátrico y dadas las limitaciones

de espacio, no se cuenta con dispositivos específicos cuando los equipos para el adulto permiten su uso en niños.

En la tabla 1 se enumeran los dispositivos de inmovilización, movilización y transporte de paciente pediátrico traumatizado. Los nuevos formatos de ambulancia tipo caja, permiten acceso inmediato desde puertas específicas a todo este material de inmovilización.

**Figura 5. Puerta trasera de una ambulancia AA-SVA de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061**



**Tabla 1. Equipamiento de las AA-SVA para la inmovilización y rescate pediátricos**

MATERIAL	Nº	OBSERVACIONES
Camilla de palas	1	Útil para todas las edades
Tablero espinal largo	1	Útil para todas las edades
Colchón de vacío	1	Útil para todas las edades
Inmovilizador cefálico		Útil para todas las edades
Férula de Kendrick	1	Útil para rescate sentado de adolescentes. Útil en la inmovilización sobre plano rígido de bebés y niños pequeños
Juego de férulas de inmovilización de vacío (3p)	1	Uso habitual en niños. La férula de vacío de pierna permite inmovilizar completamente a un bebé
Férulas de aluminio maleable con protección (distintos tamaños de ancho 2,5,8...cm)	2x	
Cortacinturón	2	
Tijera cortarropa	3	
KIDY SAFE	1	Dispositivo de retención pediátrico
Collarín rígido pediátrico 3 tamaños	2x	De cuatro apoyos rígidos con apertura anterior
Collarín rígido pediátrico de rescate multitalla.	2	De cuatro apoyos rígidos con apertura anterior. De tamaño regulable

Las mochilas o maletas de material pediátrico contienen el material específico para la atención a los lactantes y niños, en especial para el manejo de la vía aérea y la oxigenación/ventilación.

La tabla 2 recoge este material, así como las cantidades establecidas y observaciones respecto a su utilización en paciente pediátrico. El material para acceso circulatorio, así como los fármacos de primera línea, se incluyen en la mochila de manejo circulatorio. Esta separación obedece a la dinámica de trabajo dentro del equipo de emergencias, donde la bolsa de material para vía aérea y ventilación es portada por el profesional médico, mientras que la bolsa *circulatorio* es portada por el personal de enfermería, permitiendo así una organización funcional del material.

La tabla 3 recoge el material de uso pediátrico contenido en la mochila de circulatorio.

**Tabla 2. Material de la mochila de atención pediátrica de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061**

<b>MATERIAL PARA EVALUACIÓN Y MONITORIZACIÓN</b>	Juego de adaptadores de palas pediátricas de desfibrilación	1
	Fonendoscopio pediátrico	1
	Sonda pulsioxímetro pediátrica.	1
	Manguito pediátrico TA (varios tamaños)	1x
	Parches de desfibrilación pediátrica.	1
<b>MATERIAL PARA MANEJO DE VÍA AÉREA (A)</b>	Sondas de aspiración nº 6, 8, 10	2x
	Sonda de aspiración Yankawer tamaño pequeño	2
	Cánulas orofaríngeas( nº: 1,0,00,000,)	1x
	Tubos endotraqueales (2,5 hasta 5,5) con y sin balón	1x
	Fiador o estilete para tubos pediátricos	2x
	Laringoscopio directo pediátrico	2
	Palas curvas Macintosh nº 2	1
	Palas rectas Miller nº 0 y 1	1x
	Mascarilla laríngea nº 1 y 2	1x
	Lubricante hidrosoluble	1
	Pinza de Magill pediátrica	1
	Quicktrach pediátrico	1
<b>MATERIAL PARA SOPORTE VENTILATORIO (B)</b>	Mascarilla de oxígeno de alta concentración (con reservorio)	1
	Mascarilla de oxígeno tipo Ventimask® pediátrica	1
	Mascarilla pediátrica con sistema de nebulización	1
	Bolsa autoinflable pediátrica (aprox. 500 cc)	1
	Bolsa reservorio para bolsa autoinflable	1
	Filtro bacteriológico	1
	Mascarillas faciales redondas nº 00 y 0	1x
Mascarillas faciales triangulares nº 1 y 2	1x	
<b>OTRO MATERIAL</b>	Vendas (4*5, 4*10)	1x
	Pilas de repuesto de laringoscopio	Varias
	Lámpara de repuesto de laringoscopio	1x
	Férulas de fijación	Varias

**Tabla 3. Material de uso pediátrico en la mochila circulatorio (C) de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061**

<b>MATERIAL PARA EVALUACIÓN Y MONITORIZA CIÓN</b>	Pulsioxímetro	1
	Glucómetro	1
	Tiras reactivas glucemia	1 bote
	Lancetas	10
	Termómetro digital	1
	Termómetro timpánico	1
	Linterna de exploración	1

<b>ACCESO VASCULAR Y FIJACIÓN</b>	Taladro intraóseo	1
	Agujas intraóseas (de taladro) pediátricas 25 mm	1
	Agujas intraóseas manual tipo Cook® 16 g	1
	Agujas IV de carga	5
	Agujas IV	5
	Agujas IM (pediátrica 25-40 mm)	5
	Agujas SC	5
	Jeringas 1, 2, 5 y 10 ml	5x
	20 ml	3
	Apósitos/esparadrapos	3
	Compresas estériles (paquete)	5
	Gasas estériles (paquete)	2
	Compresor de goma	2
	Catéter venoso periférico 22, 24,14,16,20,18	5x
	Conector Luer libre de agujas tipo Clave®	5
	Tapones estériles para conexión Luer-lock®	5
	Tapones de vías	3
	Llave de tres pasos	2
	Sistema de suero	2
	Sistema de suero Dosiflow®	1
	Contendor de agujas individual	1
	Guantes estériles P, M, G.	1x
	Venda crepé 10 x10	1
	Depresores linguales	4
Tubos de analítica	2x	
Conexiones de campana	2	
Tegaderm® o similar	5	
Steristreeps® o similar	4	
<b>SUEROS</b>	Suero Fisiológico 500 ml	1
	Suero Fisiológico 100 ml	1
	Suero Glucosado 5% 100 ml	1
	Suero Fisiológico 10 ml	5

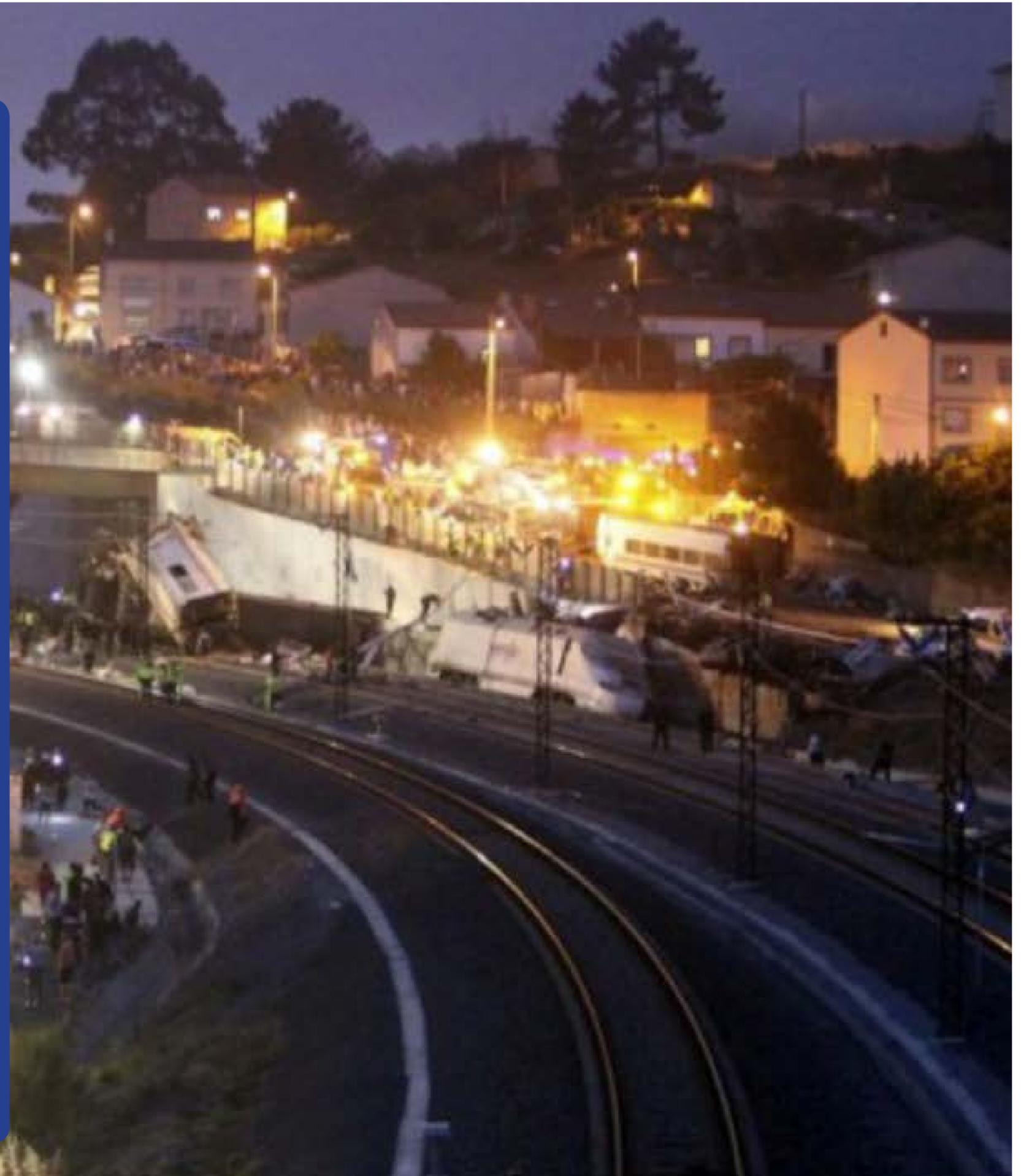
## CAPÍTULO 5

### TRIAGE PEDIÁTRICO Y REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR INMEDIATA EN EL TRAUMA PEDIÁTRICO

Pocas veces los accidentes implican tan solo a un niño, por ello es imprescindible conocer las herramientas adecuadas de clasificación de las víctimas, para asignar adecuadamente los recursos en función de la situación de cada una de ellas.

Describimos el triage de la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061.

Palabras clave: clasificación, rescate, evacuación



## ESCENARIO CLÍNICO

Recibimos un aviso de la central de CCUS, informando que un autobús escolar ha perdido el control, saliéndose de la carretera y dando dos vueltas de campana. Una ambulancia nos llevará al lugar del accidente (donde seremos los *primeros intervinientes* sanitarios) en un tiempo estimado de 15 minutos.

Durante el traslado nos comunican que el número de víctimas es superior a 10 y que hay niños pequeños involucrados. También nos informan de otros recursos sanitarios adicionales que se han movilizad: un helicóptero, una ambulancia asistencial de soporte vital avanzado, otra ambulancia con personal de un centro de Atención Primaria próximo y dos ambulancias asistenciales de soporte vital básico adicionales.

¿Cómo debemos clasificar a las víctimas, distribuir los recursos y actuar de inmediato?

## INTRODUCCIÓN

En una situación con múltiples víctimas, lo habitual es que los recursos sanitarios disponibles sean insuficientes para la demanda sanitaria, por lo que es fundamental aplicar de inmediato un procedimiento de clasificación rápida de los pacientes, también conocido como triage.

El triage permite activar de forma priorizada y ordenada la cadena asistencial. Su aplicación práctica debe consistir en una serie de procedimientos sencillos, fáciles de recordar, rápidos, dinámicos, repetitivos y continuos sobre cada una de las víctimas. El objetivo es lograr que la asistencia sanitaria en la emergencia, a pesar de ser prestada con los recursos disponibles y no los deseables, consiga la supervivencia del mayor número posible de víctimas.

El triage implica tomar decisiones complejas, basadas en una información incompleta de las víctimas, en un medio hostil, bajo presión emocional, ante un número indeterminado de lesionados y con medios limitados.

El procedimiento de clasificación incluye el *etiquetado* de las víctimas, con la asignación un código (número, símbolo o color) entendible por todos los intervinientes implicados. Este etiquetado debería favorecer el proceso de continuidad asistencial con la transmisión de la información relevante entre los diferentes escalones y profesionales, así como cumplir con la función de registro preliminar de los pacientes.

Existen múltiples herramientas de triage, todas ellas con ciertas ventajas e inconvenientes. Cada SEM debería adaptar o aplicar el método que mejor se ajuste a las condiciones en las que se realiza la asistencia. La Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061 ha adoptado un método estructurado de triage en catástrofes, basado en los principios previamente expuestos, que es el que se presenta en este capítulo.

# MÉTODO DE TRIAGE ESTRUCTURADO ANTE INCIDENTES CON MÚLTIPLES VÍCTIMAS

## Definiciones:

**Incidente con múltiples víctimas:** cualquier emergencia sanitaria con más de una víctima potencial (nivel 1: 2 a 10 víctimas, nivel 2: 11 a 25 víctimas, nivel 3: más de 25 víctimas).

**Triaje básico:** clasificación realizada por personas con preparación en soporte vital básico. Se realiza en el área de salvamento con el objetivo de priorizar la atención inicial y evacuar a las víctimas al puesto sanitario avanzado.

**Triaje avanzado:** clasificación realizada por personal sanitario, dentro de un proceso que se continúa con la estabilización inicial y el establecimiento de prioridades de evacuación.

**Mando médico:** persona que asume la responsabilidad máxima de la atención en un incidente con múltiples víctimas.

**Responsable del triaje:** persona que, a indicación del mando médico, realiza el triaje. Suele ser personal de enfermería del primer recurso asistencial que llegue al punto del incidente.

## Aplicación del triaje

La clasificación es la primera intervención asistencial y debe realizarse una vez que el escenario esté reconocido y *controlado*.

Su esquema global se presenta en la figura 1.

Figura 1. Esquema global del proceso de triaje aplicado por la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061



## TRIAJE BÁSICO

- Objetivo: reducir la confusión inicial y despejar la escena, discriminando las víctimas graves de las que no lo son y estableciendo una orden de prioridad para el rescate y traslado al puesto sanitario avanzado (área de socorro).
- Lugar: punto de impacto (área de salvamento).
- Situaciones de aplicación: cuando se prevea una demora significativa en el rescate o traslado al área de socorro, o en contextos donde los primeros intervinientes sean personal no sanitario.
- Responsables: los primeros intervinientes, habitualmente personal no sanitario (bomberos, rescatadores, cuerpos y fuerzas de seguridad del Estado, técnicos de transporte sanitario).
- Herramienta: triaje básico SHORT.

Clasifica a las víctimas en cuatro categorías según la gravedad y asigna una prioridad de rescate. Por orden de gravedad las categorías son:

1. Rojo (máxima prioridad).
2. Amarilla (requiere atención rápida).
3. Verde (no precisa atención inmediata).
4. Negra (paciente muerto).

La identificación de las víctimas se realizará con tarjetas de colores, cintas adhesivas, rotuladores, o simplemente ubicándolas en áreas señalizadas con cada color (lonas, banderas...) o simplemente en áreas separadas en función de los medios disponibles. La filiación se pospondrá a la fase posterior, durante el triage de estabilización.

## SECUENCIA DE ACTUACIÓN EN EL TRIAGE BÁSICO SHORT (FIGURA 2)

**1º. ¿La víctima puede caminar?** El rescatador debe indicar a las víctimas en voz alta “¡Todo el que pueda caminar, que me siga!”, guiándolos hasta un lugar previamente establecido. Estas víctimas se mantendrán en observación y se les asignará el color verde, quedando pendiente una evaluación posterior para detectar posibles casos no ilesos.

**2º. Si no puede caminar,** ¿habla sin dificultad y obedece órdenes sencillas? Si cumple ambas premisas, se clasificará con color amarillo.

**3º. ¿Respira? ¿Tiene signos de circulación?** Si hay dudas, se realizará una apertura manual de la vía aérea y se valorará con el método *ver, oír, sentir*. Se buscarán signos indirectos de circulación como movimientos, tos, etc.

- Si respira o presenta movimientos o hay dudas, se clasificará con color rojo y si estuviese inconsciente, se colocará en posición lateral

de seguridad.

- Si no respira tras la apertura de la vía aérea ni presenta otros signos vitales, se clasificará con color negro, indicativo de víctima fallecida y, por lo tanto, no prioritaria.

**4º. Taponar hemorragias:** sea cual sea la clasificación de las víctimas, se taponarán las hemorragias que parezcan importantes.

Figura 2. Secuencia de triage básico basado en el método SHORT aplicado en la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061



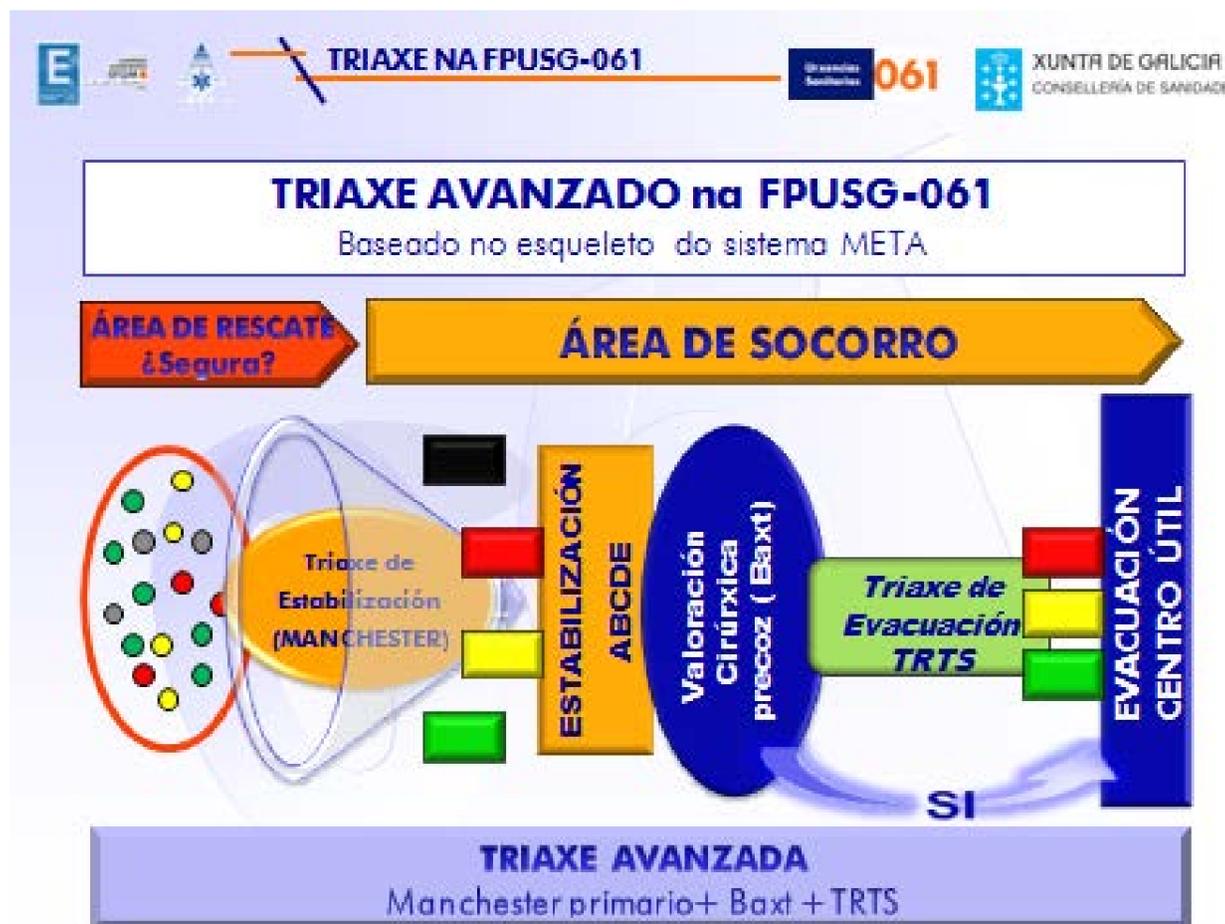
## TRIAGE AVANZADO

### (FIGURA 3)

Se trata de un proceso secuencial realizado por el personal sanitario, dirigido a clasificar a las víctimas y priorizar su estabilización y evacuación a otros niveles asistenciales. Se puede realizar mediante diversas herramientas según se trate de la fase de estabilización (por ej.: el sistema de Manchester) o la de evacuación (por ej.: BAXT + TRTS).

El registro del triage se realiza con tarjetas específicas que incluyen un recordatorio de los algoritmos y doble registro que permite el seguimiento de los pacientes hasta los centros útiles.

**Figura 3. Esquema global del triage avanzado realizado por la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061**



### Triage de estabilización

Clasifica a las víctimas por orden de prioridad para la asistencia y estabilización en las mismas cuatro categorías del triage básico.

Cada una de las víctimas será etiquetada con una tarjeta única de triage (Anexo 2), que deberá mantenerse durante toda la asistencia prehospitalaria e incluirse en la historia clínica en la fase hospitalaria. La tarjeta será colocada de forma segura en un lugar visible.

- Lugar: en el área de socorro, cerca del puesto sanitario avanzado (área de triage). Aunque también puede hacerse en el área de salvamento si ésta fuese segura, la desproporción víctimas-recursos fuera y no se hubiera realizado el triage básico.
- Situaciones de aplicación: en todos los incidentes con múltiples víctimas, se haya realizado triage básico o no.
- Responsable: en incidentes de nivel 1 puede ser el mando médico o el responsable de triage y en los de nivel 2, el responsable de triage.
- Registros: cada víctima se identificará con una tarjeta que será desprendida del bloc de tarjetas de triage, cortándola por el color asignado. Al finalizar el triage el responsable recontará las *tarjetas testigo* que queden en el bloc y comunicará al mando sanitario el número de víctimas clasificadas con cada color, la hora de inicio y finalización de este triage de estabilización.

### Secuencia de actuación en el triage avanzado de estabilización

#### (Figura 4)

Consiste en la evaluación rápida (menos de un minuto y medio por víctima) de los siguientes aspectos: marcha autónoma, vía aérea, frecuencia respiratoria, relleno capilar y frecuencia cardíaca.

**1º. ¿La víctima puede caminar?** Si la respuesta es positiva, se le clasificará con color verde y se mantendrá en observación.

**2º. Evaluación de la respiración tras la apertura de la vía aérea.**

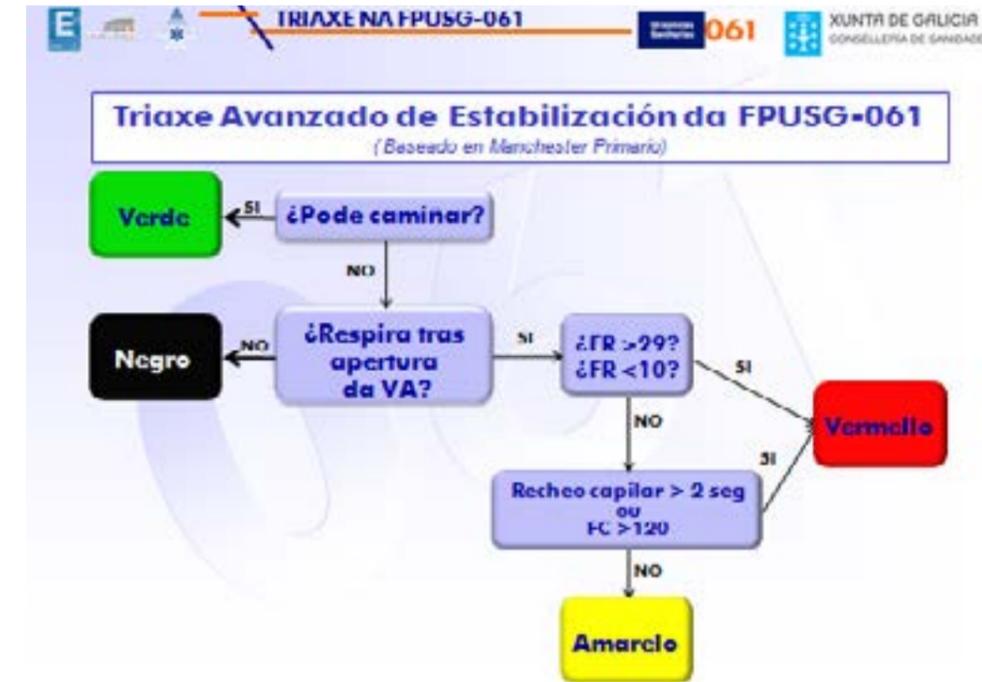
Realizaremos la apertura manual, colocando una cánula orofaríngea si se considera indicado.

- Si la víctima no respira, se clasificará con color negro: fallecida o sin prioridad.
- Si respira, se evaluará de forma rápida (menos de 30 segundos) la frecuencia respiratoria.
- Si la frecuencia respiratoria es mayor de 29 respiraciones por minuto (rpm), o menor de 10 rpm, se clasificará con color rojo: máxima prioridad.
- Si la frecuencia respiratoria está entre 10 y 29 rpm, se continuará la evaluación.

**3º. Evaluación del relleno capilar o, en condiciones desfavorables (frío, baja visibilidad), la frecuencia cardíaca.** Debe ser rápida (menos de 10 segundos). Si hubiera hemorragias importantes visibles, se deben comprimir.

- Si el relleno capilar es mayor de 2 segundos o la frecuencia cardíaca mayor de 120 latidos por minuto (lpm), se clasificará con color rojo: máxima prioridad.
- Si el relleno capilar es menor de 2 segundos o la frecuencia cardíaca menor de 120 lpm, se clasificará con color amarillo: segunda prioridad.

Figura 4. Secuencia de triage avanzado de estabilización realizado por la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061



### Estabilización y RCP inmediata en el trauma pediátrico de las víctimas ya clasificadas

Una vez clasificadas las víctimas, se realizarán los cuidados necesarios en cada caso. La categoría obtenida en el triage marcará la prioridad de estabilización y el responsable médico deberá asignar los recursos humanos y materiales disponibles en las diversas zonas de atención.

La estabilización, tanto de niños como adultos, debe seguir la secuencia ABCDE, con algunas adaptaciones:

Las condiciones de la *medicina de catástrofes* obligan a primar la eficiencia sobre el tratamiento individualizado y completo, por lo que el personal debe valorar cuáles pueden ser las acciones más adecuadas en cada caso. Procedimientos como la intubación endotraqueal en un paciente en coma pueden tener menor relación coste/beneficio que otros como la colocación de cánulas orofaríngeas o el drenaje de un neumotórax a tensión.

En caso de PCR en un contexto traumático, las posibilidades de éxito

de la RCP son muy escasas, consumiendo muchos recursos humanos y materiales. Por ello, ante múltiples víctimas, una clasificación con etiqueta negra o una PCR presenciada no debería ser prioritaria, a menos que se objetive una causa potencialmente resoluble, como por ejemplo, el caso de neumotórax a tensión. Otras situaciones especiales en las que debe considerarse la RCP inicial son la electrocución, la hipotermia y la intoxicación por humo.

En caso de víctimas únicas, ante una PCR traumática, la RCP estará siempre indicada.

### TRIAGE DE EVACUACIÓN

Su objetivo es establecer de forma objetiva la prioridad de evacuación de las víctimas.

- Lugar: puesto médico avanzado.
- Contexto de aplicación: aquellos casos de asistencia a múltiples víctimas en los que la evacuación de heridos requiera de una priorización temporal del traslado.
- Responsable: mando sanitario o responsable de la asistencia.
- Herramientas: triage avanzado de evacuación, por ejemplo BAXT trauma rule + escala revisada de triage en trauma (TRTS).

#### Secuencia de triage avanzado de evacuación (Figura 5)

1º. Tendrán prioridad de traslado inmediato las víctimas en las que se haya detectado una prioridad quirúrgica, que según los criterios de la herramienta BAXT de triage en trauma son: TAS < 85 mmHg, componente motor de la escala de coma de Glasgow < 5 y herida penetrante en cabeza, cuello, tórax o abdomen.

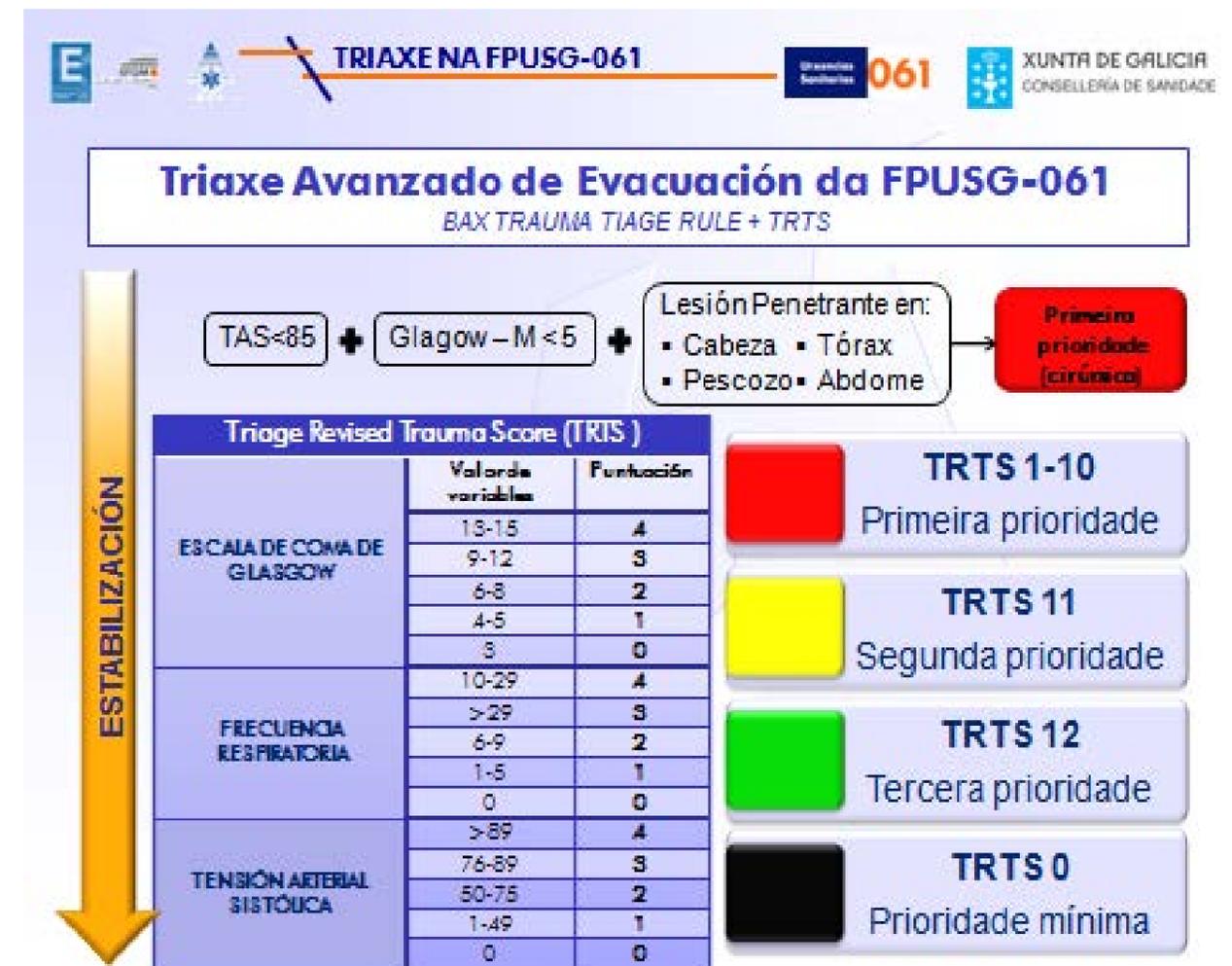
2º. El resto de víctimas serán clasificadas según el cálculo de la escala revisada de triage en trauma (TRTS):

- 1 a 10 puntos: color rojo. Primera prioridad para el traslado (tanto

mayor prioridad cuanto menor puntuación).

- 11 puntos: color amarillo. Segunda prioridad para el traslado.
- 12 puntos: color verde. Tercera prioridad de traslado.
- 0 puntos tras las tentativas de estabilización: color negro. Prioridad mínima.

Figura 5. Secuencia de triage de evacuación basado en la herramienta BAX y la escala revisada de triage en trauma, aplicada en la Fundación Pública Urgencias Sanitarias de Galicia-061



3º. Registro: La parte inferior del reverso de la tarjeta de triage posee tres recuadros categorizados por colores, que serán marcados según la prioridad de evacuación por el responsable da asistencia.

## OTRAS CONSIDERACIONES SOBRE EL TRIAGE

- Siempre que sea posible, los niños deben permanecer junto a sus familias o algún responsable.
- Si se lesionaran, los rescatadores deben ser retirados de la escena.
- Las personas con pánico deben ser retiradas de la escena, recordando que la agitación puede ser debida a hipoxia u otra patología.
- De forma individual, los profesionales sanitarios pueden no tener una visión global del incidente y tender a centrarse en las víctimas próximas, por lo que el mando médico (como responsable de procesar toda la información disponible) debe ser quien señale las estrategias de intervención.

## CAPÍTULO 6

### RECONOCIMIENTO Y TRATAMIENTO INICIALES (SECUENCIA AcBCDE)

Una vez en el escenario, si está garantizada la seguridad, el equipo asistencial accede al paciente y realiza la evaluación inicial.

Esta fase es crítica, implica reconocer las lesiones y el centro útil, tratando de inmediato aquellas en las cuales el centro útil es el lugar del accidente porque no admiten demora.

Palabras clave: niños, politraumatismo, reconocimiento primario, estabilización



## ESCENARIO CLÍNICO

Se recibe una alerta en el centro de salud de que ha ocurrido un accidente de tráfico y la CCUS ha enviado una ambulancia asistencial de soporte vital básico para recoger a un pediatra y una enfermera. Tras recibir la información del médico coordinador (hay dos víctimas adultas y un niño, y ya están en marcha otros recursos asistenciales) y revisar el material, se dirigen al lugar del suceso. A su llegada, tras comprobar la seguridad del escenario, proceden a atender al niño, de unos 4 años. El paciente respira con dificultad y se queja con palabras sueltas.

Tras realizar inmovilización cervical bimanual y apertura de la vía aérea con la triple maniobra, se coloca un collarín cervical. La evaluación inicial evidencia una dificultad respiratoria severa, con taquipnea (40 rpm), asimetría en la ventilación, con crepitación en hemitórax derecho y disminución del murmullo vesicular en base derecha.

## INTRODUCCIÓN

El reconocimiento primario es una exploración rápida (de emergencia) para detectar problemas vitales y controlarlos con métodos sencillos. La valoración y el tratamiento se realizan simultáneamente y cualquier amenaza para la vida debe ser subsanada antes de avanzar en la siguiente área de prioridad.

Aunque, con fines didácticos, se desarrollará el tema como una secuencia, si hubiera personal sanitario capacitado disponible, se deberían realizar varios pasos simultáneamente. La duración óptima de esta intervención inicial no debería sobrepasar los 10 minutos, e incluso determinadas acciones como la administración de oxígeno, debería practicarse en menos de 30 segundos.

Simultáneamente a la valoración inicial, se monitorizará al paciente: ECG, FC, FR, pulsioximetría, TA no invasiva y temperatura. De forma ideal, debería incluirse también la capnografía, como monitor esencial de la función ventilatoria y la perfusión pulmonar.

Se debe establecer (preferiblemente antes de iniciar la asistencia), quién va a ser el líder del equipo y el papel que tendrán los demás miembros, así como tomar una medida de protección básica inicial como es el uso de guantes. Se comentará la información disponible acerca de las características mecánicas del trauma, que será la base para anticipar posibles lesiones.

### **AC: ALERTA, CONTROL CERVICAL, ASEGURAR LA PERMEABILIDAD DE LA VÍA AÉREA**

#### **Alerta:**

Se comprobará la respuesta del niño ante estímulos simples, como hablarle en voz alta o tocarle el tórax.

### Control cervical:

Un miembro del equipo deberá encargarse exclusivamente (por lo que no se recomienda que lo haga el líder) de la inmovilización cervical bimanual (Figura 1) hasta la colocación del collarín y los inmovilizadores bilaterales en el segundo examen físico. Cuando no se disponga de personal suficiente para poder realizar con garantías el resto de las técnicas y/o no se prevea la necesidad de intubación, estará indicada la colocación del collarín en esta fase Ac (Figura 2), quedando así una persona libre para los otros procedimientos (aunque sería bueno contar también con dispositivos de sujeción laterales).

El tamaño adecuado del collarín se calcula midiendo la distancia entre el ángulo de la mandíbula y el hombro/clavícula, con la cabeza del niño en posición neutra. El número de dedos que se pueden colocar con comodidad en este espacio se compara con las marcas en el collarín cervical.

Que el niño sea capaz de caminar no excluye la necesidad del collarín cervical. En cambio, estaría contraindicado en caso de angulaciones fijas del cuello, sangrado masivo cervical o cuando sea necesario realizar una cricotirotomía. Se debe también proteger la columna cervical y prevenir una posible extensión de lesión medular, emplazando al paciente sobre una tabla espinal.

**Figura 1. Inmovilización cervical bimanual (tomado de Concha A, et al.).**



**Figura 2. Colocación del collarín cervical (tomado de Concha A, et al.)**



- 1) Medición de la distancia mandíbula-clavícula.
- 2) Elección del tamaño del collarín.
- 3) Mantener la tracción bimanual en todo momento y deslizar solapa.
- 4) Ajustar los apoyos mentoniano y esternal.

### Asegurar la permeabilidad de la vía aérea:

En todos los traumatismos pediátricos es esencial valorar y asegurar la permeabilidad, presente y futura, de la vía aérea, ya que la mayoría de los niños que fallecen por traumatismos lo hacen debido a la obstrucción de la vía aérea.

Las amenazas potenciales para la vía aérea incluyen la pérdida de tono muscular (que produce una obstrucción por la lengua), un traumatismo de la lengua o cervical, y la inhalación de humos tóxicos o gases calientes. La presencia de sangre, dientes rotos u otros cuerpos extraños en la boca o en otras partes de la vía aérea, puede obstruirla de forma parcial o completa.

Las maniobras adecuadas para la apertura de la vía aérea en el paciente traumático son la tracción mandibular y la *triple maniobra modificada*, estando contraindicada la maniobra frente-mentón. Con dichas maniobras se evita la hiperflexión o hiperextensión del cuello. A continuación, mediante un catéter rígido de calibre grueso (sonda de Yankauer) deben aspirarse la sangre y secreciones de la orofaringe para visualizar posibles fragmentos de cuerpos extraños u otros materiales extraños que puedan obstruir la vía aérea. No se debe intentar retirar esos objetos con la mano.

Si el niño está inconsciente o no presenta reflejo nauseoso, se colocará una cánula orofaríngea, procurando mantener la cabeza-cuello en posición neutra o *de olfateo*, lo que contribuirá a mantener la permeabilidad de la vía aérea.

La intubación orotraqueal, realizada y mantenida correctamente, asegura la vía aérea. Sus indicaciones en el politrauma pediátrico se muestran en la tabla 1, siendo opcional el poder intubar en cualquier paso de la secuencia A,C,B,D, e incluso E, si las características del transporte posterior lo aconsejasen. Durante la intubación, un ayudante debe mantener el control cervical. Si estuviera puesto el collarín, habría que retirarlo temporalmente, volviendo a la sujeción bimanual mientras se realiza la técnica. Tras la intubación se aconseja colocar una sonda orogástrica. La vía nasales (nasotraqueal y nasogástrica) son de alto riesgo en caso de traumatismo craneoencefálico (TCE), por lo que no se deben utilizar en el politraumatizado.

En las urgencias en medio urbano, donde los tiempos de transporte suelen ser menores de 20 minutos, la ventilación con bolsa y mascarilla puede ser una alternativa segura a la intubación. El personal pediátrico debe sopesar su experiencia y destreza con una y otra técnica, así como la necesidad de sedantes y relajantes musculares, antes de proceder a la intubación.

Las mascarillas laríngeas son dispositivos supraglóticos que suponen una técnica alternativa de control de la vía aérea, aunque su colocación en

niños es más difícil y menos segura que en los adultos. Existen diversos modelos y tallas, lo que tampoco facilita ni su disponibilidad ni la adquisición de experiencia en su manejo.

**Tabla 1. Indicaciones de intubación en el niño politraumatizado.**

Parada respiratoria o cardiorrespiratoria
Vía aérea no sostenible espontáneamente
Vía aérea obstruida o con riesgo de obstrucción
Cuerpo extraño no accesible
Traumatismo facial, lingual o laríngeo
Dificultad respiratoria grave o progresiva
Shock refractario a líquidos
Coma con Glasgow menor de 9 puntos o descenso rápido del nivel de conciencia
Anticipación de necesidad de ventilación mecánica prolongada
Riesgo de complicaciones de la vía aérea o ventilatorias durante el traslado (en especial en traslados prolongados o en helicóptero)

## **B: RESPIRACIÓN (OXIGENACIÓN Y VENTILACIÓN)**

### **Administración de oxígeno**

Todo paciente politraumatizado debe recibir oxígeno al mayor flujo y concentración disponible, aunque tenga buen color y una saturación de oxígeno normal, una vez comprobada la permeabilidad de la vía aérea y por tanto como primera acción de la fase B.

El oxígeno debe administrarse humidificado o bien colocarse un filtro intercambiador de calor-humedad a la salida de la bolsa autoinflable. La

eficacia del tratamiento se monitorizará mediante el pulsioxímetro. Las bolsas reservorio de oxígeno (acopladas a las mascarillas faciales o las bolsas autoinflables) deben mantenerse infladas, para lo que es preciso aportar un flujo alto de oxígeno (al menos 10 L/min). Sólo de este modo se puede asegurar que la FiO<sub>2</sub> es superior al 50 %.

### **Detección de signos de insuficiencia respiratoria**

En el paso B, el objetivo inicial es la detección de signos de insuficiencia respiratoria grave, con alerta a la presencia de un neumotórax. Deben evaluarse las características de la respiración y la ventilación:

- Frecuencia, profundidad y simetría de la ventilación (taquipnea, elevación asimétrica del tórax, respiración paradójica, segmentos inestables en el tórax...).
- Esfuerzo respiratorio (empleo de músculos accesorios, aleteo nasal...).
- Ruidos procedentes de la vía aérea (gorgoteos...) o del tórax (roncus, sibilantes, estertores...).
- Disminución o ausencia de los sonidos respiratorios en el hemitórax afectado.
- Hematomas y/o heridas abiertas en el hemitórax afectado.
- Desviación traqueal, ingurgitación yugular.
- Coloración de la piel/cianosis.

Las lesiones de riesgo inminente que hay que resolver inmediatamente son:

**1. Neumotórax a tensión:** es un neumotórax que produce compromiso hemodinámico (el aumento de la tensión intratorácica compromete el volumen sistólico) y debe sospecharse ante la presencia de shock (caída de la tensión arterial, pérdida de pulsos periféricos) en un paciente con trauma torácico. Su reconocimiento es clínico y su tratamiento inmediato sin esperar a la confirmación por otros medios. Se realizará toracocentesis mediante punción en el 2º espacio intercostal, en la línea media clavicular

con angiocateter de 14-16G conectado a una válvula de Heimlich y, si fuera posible, a un sello de agua. La resolución de un neumotórax a tensión es prioritaria a la intubación traqueal.

**2. Neumotórax abierto:** se sellará con una compresa estéril sobre la herida, sujeta por tres lados y dejando uno abierto para permitir la salida de aire pero no su entrada.

**3. Hemotórax masivo:** se manifiesta de forma similar al neumotórax a tensión, pero con percusión mate. Precisa la reposición de la volemia de forma inmediata y puede requerir soporte ventilatorio con presión positiva. Su evacuación no es una prioridad y no debe realizarse en el medio prehospitalario.

**4. “Volet costal” o tórax inestable:** en este caso el compromiso del paciente se produce por la contusión pulmonar del segmento subyacente. Su tratamiento incluye la ventilación con presión positiva para reexpandir los alveolos colapsados, la analgesia y la estabilización manual del segmento inestable para disminuir el dolor.

**5. Contusión pulmonar grave bilateral:** es causa de hipoxia grave y disminución de la distensibilidad pulmonar, por lo que precisa ventilación con presión positiva a través de tubo endotraqueal con balón inflado.

### **C: CIRCULACIÓN Y CONTROL SANGRADO**

Los niños pueden mantener su tensión arterial (TA) en el rango de la normalidad a pesar de pérdidas del 30-45% del volumen total sanguíneo, lo que consiguen a expensas de mecanismos compensadores como el aumento de las resistencias vasculares sistémicas en territorios no preferentes (muscular, cutáneo y esplácnico). Pero cuando estos mecanismos se agotan, la TA cae y la descompensación es inmediata. En la práctica, esto se traduce en la necesidad de anticiparse y mantener una alerta constante buscando signos sutiles de shock, como la taquicardia (es

el primer signo de hipovolemia en el niño) la taquipnea y el estado mental (confusión).

En un niño traumatizado, las causas de compromiso hemodinámico pueden ser múltiples y presentarse combinadas: hemorragia externa, traumatismo torácico, rotura hepática o esplénica, inestabilidad pélvica, fracturas de huesos largos (en especial el fémur), y lesión medular.

### Secuencia de actuación en el apartado C incluye:

**1. Control de la hemorragia:** las hemorragias externas deben controlarse mediante presión directa y, en caso de persistir, presionar sobre la arteria proximal al punto de la hemorragia. Las heridas en el cuero cabelludo (scalp) suelen ser una fuente importante de sangrado y pueden requerir una compresión sobre la circunferencia craneal con una malla elástica o un compresor elástico. Los torniquetes sólo estarían indicados (de forma intermitente) en caso de amputación grave. En ese caso, si es factible, debe introducirse el miembro amputado en una bolsa estéril y conservarlo en hielo. Si a pesar de optimizar la A, B y C, el niño continúa con signos sugestivos de shock, debe sospecharse una hemorragia interna y anticipar el traslado a un centro con UCIP y capacidad de resolución quirúrgica.

**2. Valoración clínica del shock:** la perfusión puede valorarse al comparar los pulsos centrales y periféricos. En lactantes menores de doce meses el pulso central se palpa en la cara interior del brazo (arteria humeral o braquial) situando el segundo y el tercer dedo a modo de gancho. En niños mayores, se puede palpar el pulso carotideo del mismo lado del observador (con los mismos dedos, se localiza el cartílago cricoides y posteriormente se deslizan a ambos lados) o el pulso femoral. El pulso periférico normalmente se determina valorando el pulso radial. La debilidad o ausencia de los pulsos periféricos en presencia de pulsos centrales adecuados es un signo de shock compensado o de shock descompensado precoz, mientras que la pérdida de los pulsos centrales es un signo de shock descompensado o de parada cardiorrespiratoria.

En los niños de 1-10 años la TAS mínima normal se puede calcular por la fórmula:  $70 + (2 \times \text{edad en años})$  mmHg. A partir de esa edad tomaremos el valor de referencia de al menos 90 mmHg de TAS.

Después de comparar los pulsos, debe valorarse la frecuencia cardíaca. También debe observarse el color y el estado de la piel del niño. Una piel pálida, fría y húmeda indica un tiempo de relleno capilar mayor de dos segundos y es otro signo indicativo de hipoperfusión. En la tabla 2 se dispone de una herramienta clínica para la evaluación de la pérdida de volumen.

**Tabla 2. Evaluación clínica de la pérdida de volemia en un paciente pediátrico**

	GRADO I-II	GRADO III	GRADO IV
<b>PÉRDIDA DE SANGRE ( % DE LA VOLEMIA)</b>	< 25%	25-40%	>40%
<b>FRECUENCIA CARDIACA</b>	Aumento ligero	Aumento significativo	Taquicardia/ Bradicardia
<b>PRESIÓN ARTERIAL SISTÓLICA</b>	Normal o aumentada	Normal o disminuida	Disminuida
<b>INTENSIDAD DE LOS PULSOS PERIFÉRICOS</b>	Normal/ reducida	Reducción moderada	Disminuida
<b>PERFUSIÓN PERIFÉRICA: TIEMPO DE RELLENO CAPILAR</b>	Normal/ alargado	Alargamiento moderado	Muy prolongado
<b>PERFUSIÓN PERIFÉRICA: TEMPERATURA CUTÁNEA</b>	Tibia pálida	Fría, moteada	Fría, pálida
<b>FRECUENCIA RESPIRATORIA</b>	Aumento moderado	Muy aumentada	Suspiros, respiración en boqueadas, respiración agónica
<b>ESTADO MENTAL</b>	Agitación leve	Letárgico	Reacciona sólo al dolor. Inconsciente.

### 3. Canalización de vías, fluidoterapia y monitorización de la respuesta:

lo ideal sería disponer de dos accesos venosos periféricos en las extremidades superiores a los 60-90 segundos de la llegada del paciente. En los lactantes, venas periféricas de las extremidades inferiores también serían aceptables. Se deben anticipar las dificultades para canalizar vías venosas periféricas en lactantes y niños y recordar la importancia de fijar de forma segura dichos accesos, por lo que se recomienda que lo hagan entre dos personas. Si es posible, se deben recoger muestras para análisis de laboratorio que se enviarán con el paciente al hospital.

La vía intraósea está indicada en caso de shock cuando no se disponga de accesos venosos en 5 minutos; es una técnica que puede realizar de forma segura una sola persona. En caso de PCR, la vía intraósea es prioritaria y está indicada si no se dispone de una vía venosa periférica en 60 segundos. La vía está contraindicada (por su inutilidad) en huesos fracturados y, si es posible, se recomienda evitar los miembros inferiores en caso de fractura pélvica. Si es preciso, pueden colocarse varias vías intraóseas (cada una en un miembro). En los niños y lactantes los puntos de punción intraósea en territorios superiores (cara posterior metáfisis radio, apófisis estilode cubital, cara anterior de cabeza humeral, esternón) se pueden utilizar pero son de acceso y mantenimiento más difícil.

La reposición volémica inicial debe realizarse con cristaloides isotónicos, como suero salino fisiológico o lactato de Ringer. En caso de shock compensado se administrará un bolo de líquido de 20 ml/kg en 10-15 minutos, monitorizando la respuesta clínica. En el shock descompensado, se requerirá la infusión rápida y secuencial 20 +20 + 20 ml/Kg de cristaloides, así como considerar el uso de coloides y hemoderivados. Debe recordarse que el volumen no transporta oxígeno, por lo que los pacientes con hemorragias internas importantes necesitarán hematíes, de modo que su evacuación no debe diferirse.

La medicación vasopresora (dopamina, adrenalina, noradrenalina) es

necesaria en casos de shock descompensado refractario a fluidos (60 ml/kg) y el shock medular, por lo que dichos pacientes deben ser trasladados de inmediato o bien (si hay dotación adecuada) iniciar su perfusión en el medio prehospitalario, monitorizando clínicamente la respuesta y ajustando la dosis según sea preciso.

### D: DISFUNCIÓN-DAÑO NEUROLÓGICO

En este apartado, la evaluación inicial tiene como objetivo identificar el estado de conciencia, valorar las pupilas y los signos de herniación cerebral (lesión de riesgo inminente neurológico).

El estado de conciencia se puede establecer con la escala de coma de Glasgow o de forma más rápida y somera con la escala AVDN, según sea la respuesta del niño:

A: alerta.

V: respuesta a la voz.

D: respuesta al dolor.

N: no respuesta a estímulo.

La no respuesta al dolor sería equivalente a una puntuación de 8 en la escala de Glasgow, por tanto criterio de intubación para proteger la vía aérea.

La estimación de la parte motora de la escala de Glasgow puede ser también útil para el reconocimiento primario, teniendo en cuenta que 4 ó menos puntos, equivaldrían a 8 ó menos de la escala completa.

En la valoración pupilar se objetivará el tamaño de las mismas, simetría y su respuesta o no a la luz.

Si en cualquiera de los apartados A,C,B se hubiera tenido que intubar al paciente usando premedicación, se debería valorar previamente el apartado D, para no enmascarar el estado real del paciente con sedantes, analgésicos o relajantes musculares.

Si hay sospecha de herniación cerebral (bradicardia, hipertensión y anisocoria) se administrará una dosis de 5 ml/Kg de suero salino hipertónico al 3 %. Este tratamiento tiene efecto osmolar, disminuyendo la presión intracraneal, y al mismo tiempo aumenta la volemia, por lo que está especialmente indicado en casos de shock hipovolémico. Actualmente el manitol (0,2 g/Kg en 20 minutos) (en) quitar) es una alternativa al suero salino hipertónico en el tratamiento agudo de la hipertensión intracraneal.

La hiperventilación controlada (manteniendo cifras de eTCO<sub>2</sub> de 30-35 mmHg) es también efectiva en este sentido. De forma complementaria y para evitar lesiones cerebrales secundarias, debe aportarse oxígeno suficiente para mantener saturaciones por encima de 95 %.

### **E: EXPOSICIÓN Y CONTROL AMBIENTAL**

Se desnudará al niño para proceder a un examen rápido (objetivar lesiones como amputaciones, aplastamientos, exposición de cavidades) y cubriéndolo de inmediato, para prevenir la hipotermia. La mayor superficie corporal relativa y la inmadurez del sistema termorregulador hacen al niño más sensible a las bajas temperaturas y a desarrollar una hipotermia, que empeorará la situación, con acidosis metabólica y efecto inotrópico negativo sobre el corazón. Se debe aumentar la temperatura de la sala de exploración o la ambulancia, usar radiadores, oxígeno caliente y humidificado y cubrir al paciente con mantas calentadas previamente o mantas térmicas.

### **RESOLUCIÓN DE ESCENARIO**

Mientras se administra oxígeno con mascarilla con reservorio y flujo de oxígeno de 10 L/min, se coloca pulsioxímetro y se corta la ropa del tórax del paciente. Se monitoriza el ECG y se toma la TA. El pulsioxímetro no marca onda, la FC es 140 lpm y la TAS 78 mmHg.

Ante el aumento progresivo de la disnea, el descenso de la TAS, la pérdida del pulso periférico y la disminución del nivel de conciencia, se sospecha un neumotórax a tensión, que se drena de inmediato según técnica de emergencia. La maniobra es efectiva, recuperándose el pulso periférico y la señal de pulsioximetría (saturación 91%), con disminución notable del trabajo respiratorio.

La perfusión periférica está comprometida (relleno capilar de 3 segundos). Se canalizan dos vías venosas periféricas y se inicia una “carga” de volumen.

La puntuación según la escala de coma de Glasgow es de 10 puntos (localiza el dolor (5), continúa con palabras inadecuadas (3) y presenta apertura ocular al dolor (2).) Las pupilas son isocóricas y tienen respuesta lenta a la luz

## CAPÍTULO 7

### EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO SECUNDARIOS. SECUENCIA AcBDEOT

La evaluación secundaria es la herramienta de control continuo de la estabilización del paciente in situ y a lo largo del traslado.

Se describen las lesiones a identificar en esta fase y el concepto de centro útil, integrando dichos conceptos con las técnicas y los tratamientos adecuados.

Palabras clave: niño, politraumatismo, evaluación secundaria, estabilización.



## ESCENARIO CLÍNICO

Finalizada la valoración primaria, drenado el neumotórax a tensión, e iniciada la expansión de volumen, se procede a una evaluación secundaria en la que aprecia un hematoma temporal derecho, sin crepitación ósea, taquipnea (FR de 35 rpm), hipoventilación leve bilateral, sin asimetría torácica clínica ni auscultatoria. A nivel abdominal presenta distensión leve, con erosión en el flanco derecho, con muecas de dolor al palpar el abdomen. La pelvis parece estable y no se aprecian deformidades ni heridas abiertas a nivel de las extremidades.

Tiene frialdad distal con pulsos palpables. La puntuación según la escala de Glasgow oscila entre 8-10, las pupilas son icóricas y la movilidad de las extremidades, normal. Tras explorar la espalda y no apreciar puntos dolorosos se coloca al paciente sobre un tablero espinal. La monitorización refleja una TAS de 75 mmHg, con FC de 150 lpm, saturación de oxígeno de 87 % y temperatura central de 35°C.

## INTRODUCCIÓN

Una vez que se ha llevado a cabo la primera evaluación, de forma rápida y secuencial, solucionando simultáneamente los problemas que supongan un riesgo vital inmediato y monitorizando las constantes del paciente, se procederá a una evaluación secundaria más detallada. Durante esta fase se continuarán los tratamientos iniciados, se iniciarán otros y se preparará al paciente para su traslado al centro útil en la mejor situación clínica posible. En este momento se procederá a una exploración más detallada del paciente, de “arriba a abajo” y de “delante a atrás”, para tratar de diagnosticar y controlar las lesiones de riesgo vital. Es esencial no pasar por alto ninguna lesión, reevaluar al niño en caso de duda o cuando se evidencien cambios clínicos y trasladarlo de forma segura.

Se recomienda la exploración del paciente de la cabeza a los pies, incluyendo en lo posible la recopilación de datos de la historia clínica, por parte de testigos del suceso, con una anamnesis sencilla (AMPLE: Alergia a medicamentos, Medicación intercurrente, antecedentes Personales de interés, tiempo de la última ingesta (L) y completar las circunstancias-E en las que sucedió el traumatismo.

## SISTEMÁTICA DE EXPLORACIÓN (TABLA 1)

### Cabeza y cuello

La exploración irá dirigida a identificar fracturas con hundimiento craneal y signos de fractura de la base del cráneo (otolicoorrea, otorragia, hemotímpano, hematoma orbitario o mastoideo). Hay que desarrollar el miniexamen neurológico, que incluye: la función pupilar, la escala de Glasgow y la función motora de los miembros.

Se deben cubrir las heridas con apósitos húmedos y si es preciso (cuerpos extraños) lavar los ojos con suero salino abundante. En especial en niños

pequeños, se debe recordar que las laceraciones en el cuero cabelludo pueden suponer una pérdida significativa de sangre, causante de shock hemorrágico.

En el cuello hay que comprobar la posición centrada de la tráquea, valorar la presencia de ingurgitación yugular y los pulsos carotídeos, y palpar si existe crepitación. Las lesiones de riesgo vital a descartar son un neumotórax y una rotura traqueal. Asimismo, se deberán comprobar las apófisis espinosas de las vértebras cervicales, buscando puntos dolorosos.

### **Tórax**

El tórax se debe reevaluar igual que en la valoración inicial (inspección, palpación, auscultación y percusión). Revisaremos el patrón respiratorio, buscaremos puntos dolorosos, áreas de hipoventilación, fracturas costales y heridas penetrantes. Las lesiones a descartar son el neumotórax, contusiones pulmonares y heridas penetrantes.

### **Abdomen**

Debe explorarse el abdomen en busca de sensibilidad dolorosa, laceraciones, masas pulsátiles, distensión, heridas penetrantes, quemaduras o contusiones. Se debe intentar medir y registrar el perímetro abdominal. Si presentara algún cuerpo extraño penetrante, éste no se extraerá sino que se fijará con un vendaje estéril y en caso de evisceración, se cubrirá con gasas húmedas y calientes.

### **Pelvis y genitales**

Debe explorarse la pelvis mediante la palpación ósea y la aplicación de presión suave a los lados de la misma, observando la presencia de sensibilidad dolorosa, deformidad o inestabilidad. Si en la evaluación previa se había sospechado una fractura de pelvis, no se volverá a manipular en este apartado por el riesgo de resangrado. La fractura pélvica implica una fuerza contusa de gran intensidad, por lo que es infrecuente que esta lesión aparezca de forma aislada, siendo entonces probable que coexistan

lesiones internas. La inestabilidad pélvica indica una urgencia vital, en relación con una hemorragia grave no controlable, por lo que el traslado es prioritario.

La exploración del periné es importante para la identificación de contusiones, hematomas, laceraciones o sangrado uretral. Aunque la utilidad del examen rectal ha sido cuestionada, la presencia de rectorragia en el tacto puede orientar hacia una lesión intestinal y una pérdida de tono del esfínter anal hacia una lesión medular. Se debe realizar también un examen vaginal. Como procedimiento en este apartado se procederá a sondar la uretra, excepto cuando haya uretrorragia o hematoma perineal o escrotal).

### **Extremidades**

Hay que colocar férulas en todas las lesiones de las extremidades, superiores o inferiores. Algunas fracturas de los huesos largos que no afecten a las articulaciones pueden alinearse mediante una tracción suave e inmovilizarse con una férula, valorando la situación neurológica y la perfusión distal de la extremidad, tanto antes como después de aplicar la férula. Si el paciente está en estado crítico o inestable, no hay que perder tiempo en aplicar férulas en las lesiones individuales de las extremidades, sino que se inmovilizará y asegurará en un tablero alargado, que servirá también para inmovilizar las extremidades lesionadas. Las heridas se cubrirán con apósitos estériles.

### **Espalda**

Si se va a inmovilizar el paciente con un tablero, debe explorarse la espalda al final, cuando el niño se haya puesto en decúbito lateral para colocar el tablero y antes de apoyarlo en éste. Se palpará la espalda en busca de dolor, deformidad e inestabilidad de la columna. Se deben palpar, una a una, todas las apófisis espinosas, buscando algún resalte o movilidad anormal y valorando si existe dolor (en caso de que el niño esté consciente). También se palpará la musculatura paravertebral en busca de hematomas o signos inflamatorios.

## SECUENCIA AcBCDEOT

Tabla 1. Sistemática de exploración, procedimientos técnicos y acciones durante la evaluación secundaria

	EXAMEN FÍSICO	PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS
<b>CABEZA</b>	Fractura-Hundimiento Signos fractura base cráneo	Aspiración de secreciones Sonda orogástrica Hemostasia compresiva
<b>CUELLO</b>	Tráquea Venas yugulares Columna cervical	Inmovilización
<b>TÓRAX</b>	Neumotórax Hemotórax Contusión pulmonar	Drenaje torácico. Soporte ventilatorio
<b>ABDOMEN</b>	Lesión abdominal (viscera hueca o maciza) Shock hipovolémico	Soporte hemodinámico
<b>PELVIS, PERINÉ Y RECTO</b>	Fractura pelvis Shock hipovolémico Signos de lesión uretral	Sondaje vesical. Punción suprapúbica Soporte hemodinámico
<b>MIEMBROS</b>	Fracturas Daño vasculo-nervioso	Tracción-Inmovilización
<b>ESPALDA</b>	Apófisis espinosas	Tablero espinal Preparar la inmovilización definitiva
<b>EXPLORACIÓN NEUROLÓGICA</b>	Pupilas, Glasgow, pares, movilidad, sensibilidad, signos de lesión medular	Inmovilización Tratamiento de la hipertensión intracraneal

### Ac. Vía aérea y columna cervical c

En la evaluación secundaria revisaremos la permeabilidad y estabilidad de la vía aérea, valorando la necesidad de intubación si no se ha realizado con anterioridad, teniendo en cuenta las condiciones del traslado.

Si el paciente está intubado, comprobaremos que la fijación del tubo es adecuada, la presión de inflado del neumotapón (no debe superar los 20 cm de H<sub>2</sub>O), aspiraremos las secreciones y revisaremos el funcionamiento del respirador, comprobando y ajustando los parámetros ventilatorios.

Se colocará sonda orogástrica (en caso de sospecha de fractura de base de cráneo) o nasogástrica (en los demás casos) en los pacientes con traumatismos graves, así como en aquéllos con deterioro neurológico que pueda condicionar pérdida de los reflejos protectores de la vía aérea, o que han sido reanimados o ventilados con bolsa autoinflable y mascarilla previamente a la intubación, para evitar el compromiso respiratorio por sobredistensión gástrica. Se aspirará el contenido gástrico para evacuarlo y comprobar si es hemorrágico o no.

Si no se colocó en la fase inicial, el collarín cervical debe colocarse en este momento, así como los inmovilizadores laterales (Figura 1). Hay que tener en cuenta que el collarín cervical no impide totalmente los movimientos de la columna cervical; solo protege de la flexo-extensión pero no así de la movilidad lateral o la torsión.

Para asegurar la estabilidad cervical se deberá utilizar algún dispositivo inmovilizador lateral de la cabeza. Aunque hay diferentes sistemas, el más común está formado por tres piezas: una base rectangular con velcro en los tercios externos y varias cintas incorporadas para la fijación al tablero espinal o camilla de palas/cuchara; y otras dos piezas de forma trapecial con velcro en una de sus caras, para fijarse a la base. Los inmovilizadores laterales están indicados siempre en la movilización (su alternativa sería

la tracción-estabilización manual continua) y el traslado de todo paciente traumatizado que tenga indicación de collarín, con la excepción de los que vayan en un colchón de vacío, que en este sentido realiza la misma función.

**Figura 1. Dos modelos de inmovilizadores laterales utilizables en pacientes pediátricos**



## **B. Respiración y tórax**

Además de la exploración clínica (inspección, auscultación, palpación y percusión), reevaluaremos el estado de oxigenación mediante la pulsioximetría y, si el paciente está intubado, comprobaremos la posición del tubo ya que es muy frecuente (sobre todo en niños pequeños) la intubación selectiva del bronquio derecho y la curva de capnografía. Según los resultados de la monitorización y los objetivos de oxigenación y ventilación establecidos, se modificarán los parámetros del ventilador.

Por orden de frecuencia, las lesiones más frecuentes en los traumatismos

torácicos pediátricos son: contusión pulmonar, fracturas costales, neumotórax y hemotórax. Se estima que hasta un 80 % de los casos tienen lesiones asociadas extratorácicas. El neumotórax a tensión debe detectarse y tratarse de emergencia en la primera evaluación, o en cualquier otro momento.

Dado que en el medio prehospitalario no se dispone de estudios complementarios, la vigilancia y reevaluación clínica son esenciales para detectar lesiones de riesgo vital. En este sentido, debemos recordar que:

- La taquipnea (descartadas otras posibles causas, como el dolor) es un signo de hipoxia.
- El pulsioxímetro es esencial en la monitorización de la oxigenación.
- La excursión asimétrica del tórax es un signo de “ocupación” del hemitórax menos móvil.
- La palpación en busca de fracturas costales o crepitación puede orientar el diagnóstico de lesiones intratorácicas.
- La matidez orienta al hemotórax, mientras que el timpanismo al neumotórax.
- La disminución del murmullo vesicular indica hipoventilación y aparece tanto en las contusiones pulmonares como en el hemotórax o el neumotórax.
- La presencia de ruidos hidroaéreos en el tórax puede hacer sospechar una hernia diafragmática traumática.

### **Neumotórax a tensión**

El neumotórax a tensión es una emergencia que debe ser tratada de forma inmediata, in situ, en cuanto se diagnostique. Si se ha drenado en la primera fase con un sistema de emergencia (angiocatéter y válvula de Heimlich), durante la evaluación secundaria y de cara al traslado, se debe colocar un sistema de drenaje torácico efectivo y seguro (Figura 2). Si el drenaje torácico ya está colocado, se debe comprobar su funcionamiento y fijarlo de forma adecuada.

**Figura 2. Sistema de drenaje torácico tipo aguja sobre catéter que permite la colocación en un solo paso y el drenaje efectivo de aire y líquido**



### **Neumotórax simple**

Se trata de una colección de aire pleural, sin datos de repercusión hemodinámica. A nivel prehospitalario sólo deben drenarse si la situación respiratoria del paciente es inestable, si precisa ventilación mecánica o aparecen signos de descompensación. El sistema de drenaje es igual al del neumotórax a tensión.

### **Neumotórax abierto**

Aparece cuando una herida torácica abierta permite la entrada de aire al espacio pleural. Causa colapso pulmonar y desplazamiento mediastínico. El diagnóstico es clínico, por la presencia de una herida torácica y de un ruido soplate (por el paso de aire a través de la herida con cada respiración), unido a signos de dificultad respiratoria. El tratamiento inmediato es la oclusión de la herida con un apósito lubricado o impermeable pegado a la piel por tres de sus lados, dejando un borde libre de forma que se cree un mecanismo valvular que permita la salida del aire en la espiración e impida su entrada en la inspiración. Así se transforma en un neumotórax simple, que después se drenará con un tubo de drenaje en el 5º espacio intercostal.

### **Hemotórax masivo**

Supone la presencia de sangre en la cavidad pleural, con compromiso hemodinámico, compresión del pulmón del mismo lado, desplazamiento del mediastino y, según su cuantía, compresión del pulmón contralateral. El diagnóstico prehospitalario es clínico, similar al del neumotórax a tensión, salvo por la matidez a la percusión en el lado afecto. Además de la hipovolemia relativa (como en el caso del neumotórax a tensión), en el hemotórax existe una hipovolemia absoluta, ya que dentro de la cavidad torácica puede acumularse más del 30 % de la volemia del niño. La reposición enérgica de volumen, el soporte ventilatorio y el traslado urgente para administración de hemoderivados es la base de la asistencia prehospitalaria. La colocación de un tubo de drenaje no está indicada en este momento, ya que puede aumentar la pérdida de sangre y empeorar el shock.

### **Tórax inestable o “volet costal”**

La presencia de varias fracturas costales contiguas o la fragmentación bilateral de cartílagos condrocostales hacen que un segmento torácico carezca de continuidad y se mueva de forma paradójica con respecto al resto del tórax. Se asocia casi siempre a una contusión pulmonar subyacente, lo que unido al movimiento paradójico de esa zona de tórax y la hipoventilación secundaria al dolor que provoca, condicionará una situación de hipoxemia. El tratamiento a nivel prehospitalario consiste en la analgesia efectiva y, si la situación respiratoria es inestable o previsiblemente inestable, la ventilación mecánica con presión positiva.

### **Contusión pulmonar**

Las contusiones unilaterales son relativamente frecuentes y pueden ser asintomáticas. Cuando hay contusiones bilaterales extensas se produce insuficiencia respiratoria grave hipoxémica, que requiere intubación y ventilación mecánica in situ, con FiO2 alta y parámetros ventilatorios de reclutamiento pulmonar (PEEP suficiente). La hipoxemia en ausencia de fuga aérea y la presencia de lesiones torácicas externas pueden orientar

hacia este diagnóstico.

### **Taponamiento cardíaco**

Es raro en niños con politraumatismo y cuando ocurre suele ser secundario a rotura cardíaca o laceración de vasos coronarios. Sin ecocardiografía es difícil de diagnosticar, aunque debe sospecharse ante una herida penetrante anterior o lateral izquierda en tórax, disminución de los tonos cardíacos, ingurgitación de las venas yugulares, pulso paradójico o actividad eléctrica sin pulso. Su tratamiento consiste en la pericardiocentesis subxifoidea de emergencia.

## **C: CIRCULACIÓN. EVALUACIÓN Y TRATAMIENTO DEL SHOCK TRAUMÁTICO**

Durante la evaluación y tratamientos secundarios se continuarán las medidas iniciadas en la evaluación primaria, se comprobará la respuesta a la expansión de volumen iniciada, se canalizarán nuevas vías si es preciso y se descartarán otras causas de shock no identificadas previamente, sobre todo si la respuesta al tratamiento no es la esperada.

Entre éstas debemos descartar:

- Neumotórax a tensión. Hemotórax masivo
- Taponamiento cardíaco. Contusión miocárdica
- Lesión medular. Shock neurogénico
- Dolor
- Hipotermia

Como se ha comentado previamente, la causa más frecuente de shock en el niño traumatizado es la hipovolemia, por sangrado externo o interno. Por tanto se debe reevaluar la efectividad de las medidas de control de hemorragias externas y continuar la reposición de volumen, hasta conseguir una perfusión y TA, sin demorar el traslado.

El shock hipovolémico puede clasificarse en 4 grados en función de la pérdida de volemia. En la tabla 2, pueden verse las características clínicas asociadas a cada grado de shock, así como una guía del volumen teórico que sería preciso administrar en cada caso.

**Tabla 2. Grados de shock hipovolémico y guía de reposición de fluidos en cada caso**

<b>GRADO SHOCK</b>	<b>PÉRDIDA (%)</b>	<b>VOLUMEN (ML/KG)</b>	<b>CLÍNICA</b>
<b>I</b>	< 15	< 30	Frialdad y taquicardia
<b>II</b>	15-25	30 – 60	Taquipnea, intranquilidad, relleno capilar lento, descenso de TA diferencial
<b>III</b>	25-40	60 – 90	Hipotensión sistólica y oliguria
<b>IV</b>	> 40	> 90	Hemorragia exanguinante. Ausencia de pulsos, palidez marcada, estupor

Si bien persiste cierta controversia, los cristaloides isotónicos (suero salino fisiológico, lactato de Ringer, soluciones balanceadas –Plasmalyte®-) o hipertónicos (sueros salinos hipertónicos al 3 ó 6 %) son los fluidos de elección en el tratamiento prehospitalario del paciente traumatizado. El suero salino hipertónico tiene la ventaja que precisa menos volumen que los sueros isotónicos para conseguir la misma expansión y que tiene un efecto osmótico efectivo en caso de TCE con edema cerebral e hipertensión intracraneal.

La velocidad de administración de los fluidos es esencial para revertir de forma rápida y efectiva el shock hipovolémico. Por ello, es preciso utilizar catéteres del mayor calibre posible, canalizar al menos dos vías venosas periféricas, utilizar sistemas de infusión a presión, o infusión manual con jeringa. En estas situaciones es esencial el control continuado de las vías venosas y el ritmo de infusión, para evitar y detectar extravasaciones y, si el flujo no fuera suficiente, considerar la necesidad de una (o varias) vías intraóseas.

Tras cada bolo de fluidos, se debe reevaluar la respuesta hemodinámica reexplorando al paciente (pulsos, circulación cutánea, FC, TA y, si ha pasado tiempo suficiente, la diuresis). La respuesta a la expansión es adecuada si aumenta la TAS, disminuye la FC, mejora la perfusión periférica, aumenta la temperatura de las extremidades y se observa diuresis. El objetivo general es conseguir una TA que permita una perfusión orgánica “de rescate”, hasta que se puedan instaurar las medidas de tratamiento definitivas a nivel hospitalario (fundamentalmente infusión de hemoderivados y técnicas quirúrgicas). En caso de hemorragias internas el objetivo de TA será una hipotensión relativa, que permita una mínima perfusión orgánica y límite el sangrado adicional.

Sobre todo en lactantes y condiciones atmosféricas adversas las infusiones de grandes volúmenes de líquidos tienen riesgo de hipotermia, por lo que, si se dispone de ellos, es conveniente utilizar sistemas portátiles de calentamiento de fluidos o infundir fluidos previamente calentados.

Aunque la medida terapéutica fundamental en el tratamiento del shock traumático es la reposición de volumen, pueden darse casos de shock refractario a líquidos, en los que, una vez descartadas las causas potencialmente tratables (entre las que se encuentran el dolor y la hipotermia), debería iniciarse la perfusión de aminas vasoactivas a dosis vasoconstrictoras (dopamina a 15-20 mcg/kg/min o adrenalina a 0,1-0,5 mcg/kg/min).

## D: DISFUNCIÓN NEUROLÓGICA

Exploración clínica:

Durante la evaluación secundaria se tratará de:

- Identificar lesiones cerebrales o medulares inadvertidas
- Detectar situaciones de “riesgo neurológico inminente”
- Optimizar el tratamiento hemodinámico y respiratorio para prevenir el daño cerebral secundario

En la exploración del cráneo buscaremos signos de fractura craneal como equimosis, hematomas periorbitarios (“ojos de mapache”), signo de Battle (equimosis sobre la mastoides) y otorragia u otorrea, que harán sospechar fracturas de la base de cráneo.

El nivel de conciencia se valora mediante la escala de Glasgow, desglosada en sus tres apartados (oral, verbal, motor). Se reevaluará de forma periódica el estado pupilar (tamaño, simetría y reactividad), teniendo en cuenta su limitación si se han administrado fármacos que alteren su función (atropina, opiáceos, relajantes musculares...). La tabla 3 resume el significado clínico de las alteraciones pupilares.

**Tabla 3. Significado clínico de la evaluación pupilar**

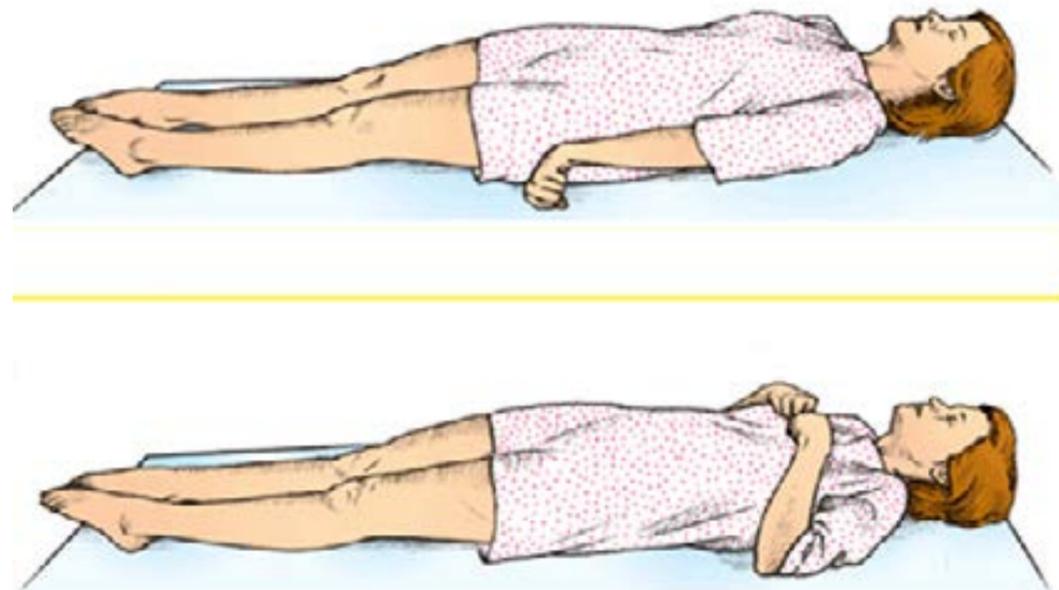
### HALLAZGOS EN LA EXPLORACIÓN

- Miosis reactiva: Lesión a nivel de diencéfalo.
- Pupilas medias fijas: Lesión a nivel de mesencéfalo.
- Midriasis arreactiva unilateral: Signo de hipertensión intracraneal grave (compresión del III par craneal) con herniación tentorial.
- Midriasis arreactiva bilateral: Lesión difusa por hipoxia o efecto de la atropina.
- Miosis bilateral: Lesión a nivel de la protuberancia o efectos de los opiáceos.

La función motora se explora buscando alteraciones en los movimientos en forma de paresias o parálisis. Se valorarán tanto los movimientos espontáneos como los inducidos por estímulos verbales o dolorosos.

Las posturas de descerebración y de decorticación traducen lesiones cerebrales graves. La primera es una extensión anormal con aducción de las extremidades superiores con extensión de las inferiores y la segunda es una flexión anormal de las extremidades superiores y extensión de las inferiores que sugiere lesión cerebral por encima del nivel mesencefálico (Figura 4).

**Figura 4. Posturas de descerebración y decorticación**



Prioridades del tratamiento neurológico:

Los objetivos fundamentales del tratamiento prehospitalario son:

- Identificar situaciones de riesgo neurológico inmediato (hipertensión intracraneal con enclavamiento inminente).
- Evitar el daño cerebral secundario, manteniendo una buena situación hemodinámica, oxigenación y ventilación.
- De forma general deben considerarse las siguientes guías

terapéuticas:

- Colocar la cabeza alineada con el resto del cuerpo, en posición media y ligeramente elevada ( $30^\circ$ ), vigilando su estabilidad y comprobando que el collarín no está demasiado apretado, comprometiendo el retorno venoso yugular.
- Mantener la saturación de oxígeno entre 95 y 98 %, ya que tanto la hipoxia como la hiperoxia se asocian a daño cerebral secundario.
- Intubación si en cualquier momento se produce deterioro neurológico con Glasgow  $<8-9$ , utilizando una secuencia de intubación rápida y segura (evitando fármacos que puedan provocar hipotensión, como el tiopental o que puedan aumentar la presión intracraneal, como la ketamina). poner paréntesis
- Ajustar los parámetros ventilatorios para mantener una hiperventilación controlada (etCO<sub>2</sub> objetivos de 30-35 mmHg).
- Analgesia en todos los pacientes y analgosedación o sedación con relajación neuromuscular en los pacientes intubados, para evitar los efectos adversos del dolor y la mala adaptación al ventilador.
- Asegurar una TA media que consiga una presión de perfusión cerebral suficiente. Dada la ausencia de neuromonitorización en el medio prehospitalario, los objetivos deben ser al menos evitar la hipotensión arterial y conseguir cifras de TA en el límite alto de la normalidad cuando se sospeche hipertensión intracraneal.
- Evitar la hipertermia y tratar las convulsiones con midazolam (bolo rápido de 0,1-0,2 mg/kg) y, si no hay respuesta, con fenitoína (20 mg/kg en perfusión en 30 minutos).
- Ante la sospecha de herniación cerebral, se debe administrar un bolo rápido suero salino hipertónico (6 ml/kg si es al 3 %, o 3 ml/kg si es al 6 %), hiperventilación puntual moderada guiada por la capnografía (no bajar el etCO<sub>2</sub> de 25 mmHg) y si el niño estuviera euvolémico valorar la administración de una o más dosis de manitol (0,2 g/kg en 20 minutos) con reposición de la diuresis ml/ml con suero fisiológico para evitar la hipovolemia.

- Traslado: Los niños con TCE grave (Glasgow < 9) deben de ser derivados directamente a un centro hospitalario con recursos para el tratamiento integral de un niño politraumatizado.
- Ante un mecanismo causal poco claro, se debe descartar la posibilidad de malos tratos y reflejarlo en la historia clínica.

### Traumatismo de columna y sospecha de lesión medular

La columna vertebral del niño es más elástica que la del adulto lo que hace que la lesión raquimedular sea globalmente menos frecuente, pero con mayor incidencia de lesiones medulares, tanto cervicales como dorsales, sin evidencia radiológica de lesión ósea.

Se sospechará una lesión medular cuando identifiquemos niveles motores (en general, las lesiones completas a nivel cervical cursan con tetraplejia y las que ocurren por debajo de T1 con paraplejia) o sensitivos, o una pérdida del tono del esfínter anal. La evaluación secundaria finaliza con el volteo en bloque del niño para explorar la columna, previamente a la inmovilización completa para el traslado. En ese momento se deben palpar todas las apófisis espinosas buscando algún resalte o movilidad anormal, valorando si existe dolor en caso de que el niño esté consciente y palpar también la musculatura paravertebral en busca de hematomas, contracturas o signos inflamatorios. Otros signos de sospecha de lesión medular alta se muestran en la tabla 4.

**Tabla 4. Signos de lesión medular alta**

HALLAZGOS EN LA EXPLORACIÓN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parálisis flácida arrefléxica de extremidades</li> <li>• Shock neurogénico</li> <li>• Respiración diafragmática</li> <li>• Ausencia movilidad extremidades, con movilidad facial conservada</li> <li>• Pérdida de tono del esfínter anal. Priapismo</li> </ul>

El shock neurogénico se produce por una disfunción del sistema nervioso autónomo con pérdida del tono vasomotor, que da lugar a hipotensión y bradicardia. Debe tratarse con administración de fluidos y fármacos vasopresores.

Para la prevención de lesiones medulares secundarias debemos ser escrupulosos en la inmovilización y movilización del paciente, manteniendo en todo momento la alineación de la columna y evitando movimientos bruscos y no coordinados. Si se sospecha una lesión medular es opcional iniciar la administración de dosis elevadas de metilprednisolona (bolo de 30 mg/kg seguido perfusión de 5,4 mg/kg/hora, que se mantendrá a nivel hospitalario durante 24-48 horas).

### E: EXPOSICIÓN

Durante la exploración sistemática del niño traumatizado, se debe prestar especial atención a evitar la hipotermia, cubriendo las zonas corporales una vez exploradas. El empleo de dispositivos que eviten la pérdida de calor corporal o que permitan el calentamiento externo, sean mantas térmicas (figura 5), sistemas de calor radiante o infusión de fluidos calientes, puede ayudarnos a cumplir este objetivo durante la estabilización y el traslado.

**Figura 5. Ejemplo de manta térmica**



En todo momento se deben coordinar las acciones y evitar movimientos bruscos. Cualquier maniobra que implique alguna movilización del paciente debe ser prevista y coordinada, para impedir la pérdida de la alineación de la columna, la provocación de lesiones secundarias, la pérdida de elementos de monitorización, accesos vasculares o la movilización del tubo endotraqueal.

## **O: OTRAS LESIONES**

### **Lesiones musculoesqueléticas**

La incidencia de fracturas en niños es menor que en el adulto, por su mayor elasticidad ósea. Por otro lado, suele ser más difícil inmovilizar sus fracturas (sobre todo en niños pequeños) por falta de material de tamaño adecuado para todas las edades pediátricas.

Durante la realización de la evaluación secundaria se deben buscar lesiones en relación con fracturas abiertas y lesiones graves asociadas como el daño neurovascular.

En caso de fractura abierta con hemorragia activa externa, la primera actuación será la realización de compresión directa. Seguidamente se comprobará la presencia de pulsos distales. En el caso de que no se palpan pulsos y hubiera una deformidad evidente, se aplicaría una tracción manual longitudinal de forma sostenida en el sentido del eje mayor del miembro.

El objetivo no es reducir la fractura sino corregir la deformidad y, sobre todo, recuperar el pulso distal. No se insistirá en la tracción si se produce una resistencia mantenida a la reducción.

Antes y después de reducir una deformidad e inmovilizar la extremidad afectada, deben explorarse los pulsos y la función neurológica, para objetivar si la reducción ha mejorado o ha empeorado la función vascular y nerviosa distal a la lesión. Si la función neurovascular es adecuada, el objetivo es

inmovilizar la fractura para evitar que durante el transporte se produzcan daños del paquete vásculo-nervioso.

Las fracturas abiertas, así como las lesiones musculoesqueléticas con pérdida de sustancia, serán irrigadas con abundante suero y cubiertas con apósitos estériles. Las luxaciones deben inmovilizarse en la posición en que se encuentran.

En general, se emplearán férulas inmovilizadoras (rígidas o flexibles), teniendo en cuenta que el colchón de vacío es un buen medio de inmovilización, especialmente útil durante el traslado. Cuando se emplee una férula, ésta debe incluir las articulaciones proximal y distal a la zona afectada, por lo que no estará indicada en las lesiones de cadera, fémur, hombro y húmero.

En las fracturas de fémur están indicadas las férulas de tracción (lesiones distales), la ferulización con el miembro contralateral (si está ileso) o colchón de vacío y en las de hombro y húmero los cabestrillos o vendajes de inmovilización del miembro al tórax.

### **Quemaduras**

En los niños las quemaduras tienen unas características especiales, consecuencia de sus peculiaridades fisiológicas, que hacen que la pérdida de calor, la pérdida hídrica, la profundidad de las quemaduras y la afectación respiratoria, sean en general más graves que en adultos.

Para valorar de forma rápida la extensión de las quemaduras infantiles se puede utilizar en niños mayores la regla de los 9 y aplicar tablas según la edad en niños pequeños.

La gravedad de las quemaduras no sólo depende de su extensión sino también de la profundidad, del agente causal y de la afectación de zonas corporales de riesgo (tabla 5).

**Tabla 5. Clasificación de la gravedad de las quemaduras**

	LEVES	MODERADAS	GRAVES
EXTENSIÓN Y PROFUNDIDAD	2º grado <10 %SCQ 3º o 4º grado < 2 SCQ	2º grado 10-20 %SCQ 3º o 4º grado 2-10 SCQ	2º grado >20 %SCQ 3º o 4º grado >10 SCQ
SITUACIONES ESPECIALES		Inhalación de humo Quemaduras de alto voltaje Quemaduras circunferenciales Patologías asociadas	Inhalación de humo Quemaduras de alto voltaje Quemaduras en zonas especiales Quemaduras en politraumatizados

En la asistencia inicial prehospitalaria a los niños con quemaduras importantes se debe tener en cuenta lo siguiente:

1. Alerta y vía aérea. Se debe extinguir o eliminar la ropa inflamada o retirar la ropa contaminada con productos químicos.

- La inmovilización cervical debe considerarse si hay politraumatismo asociado o en el caso de quemaduras eléctricas en las que las contracturas musculares que provoca pueden derivar en luxaciones vertebrales.
- Los pacientes con quemaduras faciales o por inhalación pueden precisar una intubación precoz para evitar una obstrucción por edema secundario en la vía aérea. La presencia de restos de material quemado en la boca, o de signos inflamatorios (eritema, edema) a nivel de la orofaringe pueden alertarnos sobre la necesidad de intubación precoz, fundamentalmente si se asocian signos de dificultad respiratoria o el traslado se prevé prolongado.

2. Ventilación. Se administrará oxígeno humidificado, en especial si hay sospecha de intoxicación por monóxido de carbono. En este caso, la monitorización mediante pulsioximetría no es útil y se debe tratar de aportar oxígeno a la FiO2 más alta posible. La inhalación de disolventes y pinturas puede ocasionar broncoespasmo, por lo que se deben considerar los broncodilatadores (salbutamol o adrenalina) en dichos casos.

3. Circulación. En los grandes quemados se deben canalizar al menos dos vías periféricas, preferentemente en extremidades no afectas o sin quemaduras profundas. La vía intraósea puede ser de elección cuando la extensión de las quemaduras sea amplia. Desde el primer momento se debe monitorizar el estado hemodinámico y administrar cristaloides (lactato de Ringer o suero salino fisiológico), teniendo en cuenta la posible repercusión hemodinámica del dolor o la hipotermia. En caso de encontrarnos ante quemaduras eléctricas, se debe prestar atención a posibles arritmias cardíacas asociadas.

4. Disfunción neurológica: En general la disfunción neurológica inicial suele ser secundaria a la hipoxemia, la situación hemodinámica inestable o al dolor, por lo que se deben controlar estos aspectos.

5. Exposición y otros: Se deben retirar las ropas con la mayor asepsia posible y en un ambiente cálido, irrigando abundantemente las heridas con suero salino fisiológico o agua templada; no deben utilizarse líquidos o compresas frías por el riesgo de hipotermia.

- Se deben cubrir las quemaduras con apósitos o paños estériles húmedos para disminuir la pérdida de calor y líquidos.
- En quemados con más del 20 % de superficie corporal afecta se considerará el sondaje nasogástrico. Si la situación hemodinámica es inestable se procederá al sondaje urinario.
- Debemos prestar especial atención al riesgo de hipotermia, fundamentalmente en niños pequeños, y utilizar una analgesia suficiente (incluidos opiáceos) desde el primer momento y durante el traslado.

## Ahogamiento

Es la segunda causa de muerte accidental en niños. Como puntos relevantes en la asistencia a niños se señalan:

- Necesidad de RCP precoz y prolongada.
- Frecuente asociación con hipotermia moderada-severa.
- Se recomienda la inmovilización cervical en todos los casos en los que una caída sea el desencadenante del ahogamiento.
- Suelen requerir la intubación precoz y ventilación con PEEP altas, para optimizar la oxigenación, ya que el edema pulmonar es la norma.

## Analgesia

Aunque algunas guías de tratamiento del niño traumatizado incluyen la analgesia al final de la evaluación y el tratamiento secundarios, probablemente sea útil la administración de analgésicos de forma precoz en cualquier niño politraumatizado. La administración de analgésicos se realizarán en cuanto se disponga de accesos venosos y el paciente refiera dolor, o presente lesiones que probablemente sean dolorosas.

El llanto en un niño traumatizado puede tener múltiples razones, pero siempre se debe considerar la presencia de dolor intenso en esos casos, tratando de identificar su origen, tipo e intensidad.

Aunque hay múltiples herramientas para valorar el dolor en niños de diversas edades, en el contexto de la atención inicial prehospitalaria al niño traumatizado debemos hacer una estimación subjetiva, basada en los aspectos clínicos (tipo de lesiones) y las manifestaciones conductuales del niño (llanto, expresión facial, postura, movimientos).

En el niño con sedación profunda o relajación neuromuscular, la identificación del dolor resulta difícil y solamente apreciable de forma indirecta por su repercusión sobre las variables fisiológicas (taquicardia, hipertensión, midriasis, sudoración y vasoconstricción cutánea).

## Guía básica para la analgesia prehospitalaria en el trauma pediátrico

## (tabla 6):

- La presencia de algún familiar puede facilitar la interpretación del dolor del niño y evitar la agitación, facilitando, por tanto, la valoración clínica.
- La vía de elección será la intravenosa, pudiéndose utilizar vías alternativas como la intramuscular o la subcutánea (fentanilo, morfina, ketamina).
- En casos de dolor leve, puede administrarse cualquier analgésico menor (paracetamol, dexketoprofeno, metamizol).
- Si el dolor es moderado, la asociación de dos analgésicos menores o un analgésico menor con un opiáceo de potencia baja o intermedia (tramadol, morfina), son opciones adecuadas.
- En casos de dolor intenso, estará indicado de entrada un opiáceo potente (fentanilo), de elección en traumatismos por su escasa repercusión hemodinámica.
- Se debe ajustar la dosis y los fármacos al efecto buscado, valorando la necesidad de administración de fármacos sedantes (benzodiazepinas).
- Se deben administrar con precaución todos aquellos fármacos considerados con potencial para producir hipotensión, como el metamizol y la morfina.
- La depresión respiratoria secundaria a opioides, sobre todo cuando se combinan con benzodiazepinas debe ser tenida en cuenta, pero en ningún caso debe considerarse un argumento para no administrar una analgesia necesaria. En caso de producirse, se aportará oxígeno, valorando la necesidad de apertura manual de la vía aérea y la ventilación con bolsa y mascarilla mientras dure la depresión respiratoria. Los efectos de los opioides se pueden revertir con naloxona (antídoto que también revierte los efectos analgésicos).

Tabla 6. Referencia rápida de dosificación, inicio y duración de los efectos de

## RESOLUCIÓN DE ESCENARIO

Se cubre el tórax y abdomen del paciente con una manta térmica. Ante la inestabilidad hemodinámica, el Glasgow en descenso y la sospecha de contusión pulmonar, se realiza intubación orotraqueal con tubo con balón del nº 5, previa analgosedación y relajación neuromuscular con midazolam, fentanilo y rocuronio, retirando momentáneamente el collarín cervical, mientras se mantiene la estabilidad de la columna cervical.

Se conecta a respirador de transporte y se coloca capnógrafo, con los siguientes parámetros: FiO<sub>2</sub> de 100%, FR de 20 rpm, PEEP de 6 cmH<sub>2</sub>O, relación I:E 1:2, volumen tidal objetivo de 150 mL, y pico de presión máxima de 30 cmH<sub>2</sub>O. La oxigenación mejora (Saturación de oxígeno: 97%) y el capnómetro mide 40 mmHg con buena curva de capnografía. La ventilación pulmonar es simétrica y el tubo está bien fijado, con una presión del neumotapón de 15 cmH<sub>2</sub>O.

Se procede a la colocación de sonda orogástrica y sondaje urinario que muestra escasa orina sin hematuria macroscópica.

Se inicia la administración de un segundo bolo de suero salino fisiológico calentado a través de un dispositivo portátil, por la segunda vía. La frecuencia cardíaca desciende a 120 lpm, la TAS alcanza de 85 mmHg y el relleno capilar es de 2 segundos.

Se coloca al paciente en el colchón de vacío y luego sobre la camilla de la ambulancia, contactando con la CCUS para informar de la situación clínica del paciente, confirmar el centro de destino y estimar el tiempo de traslado al mismo.

## CAPÍTULO 8

### COORDINACIÓN DE LA ATENCIÓN INMEDIATA AL TRAUMA PEDIÁTRICO

Describimos a continuación el proceso de transmisión de la información desde el punto del accidente hasta la Central de Coordinación, así como los métodos de movilización de recursos y los sistemas de comunicación con el centro útil.

Palabras clave: estabilización, categorización, gravedad, traslado primario, centro útil.

Activación minuto 2  
SVB de Castro Caldelas + AP.  
H4

Alerta: minuto 3  
Testigos informan de al menos 2 adultos y cuatro r

Activación minuto 4  
SVB de Monforte + AP.



## ESCENARIO CLÍNICO

Alerta: Un niño de 12 años que iba en bicicleta ha chocado contra un coche aparcado y está inconsciente. Valoración primaria: Niño inconsciente, que respira normalmente sin sonidos patológicos, con pulso radial palpable a 115 lpm, coloración cutánea y relleno capilar normales. Pupila derecha discretamente anisocórica con reacción lenta a la luz, respuesta en flexión a los estímulos dolorosos. En la exposición se observa deformidad en ambas muñecas. Estabilización inicial: Tras 20 minutos se dispone de 2 vías venosas periféricas, se ha intubado al paciente tras administrar medicación (fentanilo, etomidato y rocuronio), se ha conectado a un respirador, con buena adaptación, saturación y capnografía. El pulso radial es palpable, la TA 105/65 mmHg y la FC es de 90 lpm. Situación geográfica: Punto del accidente a 15 minutos del hospital de referencia, que dispone de servicios de Pediatría, Trauma, Cirugía general y vascular y UCI de adultos. A 33 minutos está el hospital de tercer nivel con servicio de Neurocirugía y UCI pediátrica.

¿Cuál sería la decisión de traslado y los pasos a seguir?

## INTRODUCCIÓN

El proceso de decisión de derivación y transporte de un niño traumatizado desde el lugar de la atención inicial hasta el medio hospitalario es uno de los factores importantes para el pronóstico (morbimortalidad) del paciente. En este proceso se incluyen: la elección del centro útil, el traslado mediante un dispositivo asistencial adecuado, el traslado al centro útil y la prealerta al hospital de destino.

En esta tarea es esencial la coordinación entre los distintos niveles y recursos asistenciales implicados: SEM, asistencia in situ, recursos de transporte y equipos asistenciales del hospital receptor.

Tras la evaluación y estabilización inicial del niño, ha de considerarse su traslado al centro cuyas capacidades asistenciales sean las más idóneas para atenderlo en función de la gravedad y urgencia de sus lesiones. Dicho centro suele denominarse el “centro útil”.

El medio de transporte idóneo dependerá de una serie de circunstancias que deberán ser valoradas:

- Gravedad y tipo de lesión (categorización)
- Condiciones propias del traslado:
- Distancia origen/destino
- Tiempo de traslado
- Accidentes geográficos
- Estado de las carreteras
- Densidad de tráfico
- Situación meteorológica
- Disponibilidad de recursos sanitarios

## CATEGORIZACIÓN

Tras la estabilización inicial del niño, el médico responsable deberá informar a la CCUS de su estado antes de iniciar el traslado. Para ello empleará alguna herramienta de categorización inicial que aporte una información objetiva del estado del paciente. Entre ellas, el índice de trauma pediátrico (ITP) (tabla 1) tiene un perfil adecuado, ya que: ha sido creado para pacientes pediátricos, se basa en criterios anatómicos y funcionales, es sencillo y fácil de aplicar, aporta información objetiva sobre el impacto de la lesión, usa un lenguaje común entre SEM y centro receptor, permite una derivación racional y con criterio pediátrico al centro especializado y facilita el manejo eficiente de los recursos humanos y materiales.

**Tabla 1. Índice de trauma pediátrico (ITP)**

	+2	+1	-1
<b>PESO</b>	>20 Kg	10-20 Kg	<10 Kg
<b>VÍA AÉREA</b>	Normal	Sostenible	Insostenible
<b>TAS</b>	>90 mmHg o pulso radial palpable Central y periférico	90-50 mmHg o pulso femoral palpable Central	<50 mmHg o pulsos ausentes
<b>S.N.C.</b>	Despierto	Obnubilado o pérdida de conocimiento	Coma o descerebrado
<b>HERIDA</b>	No	Menor	Mayor o penetrante
<b>FRACTURA</b>	No	Cerrada	Abierta o múltiple

El ITP valora tres componentes anatómicos, peso (se correlaciona con la gravedad potencial, mayor en los niños pequeños), heridas y fracturas (presencia y tipo) y tres componentes funcionales, la estabilidad de la

vía aérea, la situación hemodinámica mediante la TAS y los pulsos, y el nivel de conciencia, que constituye el signo global más importante en esta evaluación. La escala otorga una puntuación a cada ítem en base a la gravedad de menor a mayor de +2, +1 y -1 respectivamente, pudiendo obtenerse un resultado final con valores entre -6 y +12. Dicha puntuación final se ha correlacionado con el riesgo de mortalidad estimado, de modo que, con una atención adecuada la mayoría de los niños con ITP igual o superior a 9 puntos, sobrevivirán, mientras que la mortalidad aumenta de forma progresiva cuando se obtienen puntuaciones menores, de forma muy marcada cuando el resultado es un número negativo, por lo que se considera 8 la puntuación que discrimina a los niños que deben ser trasladados a un centro especializado (tabla 2).

**Tabla 2. Riesgo de mortalidad estimado según el resultado de la valoración con el ITP**

<b>IPT</b>	<b>MORTALIDAD</b>	
> 8	0%	
1- 8	7-8	1-2 %
	5-6	
	3-4	10%
	1-2	
0 a-3	70%	
< -3	100%	

El índice revisado de trauma para Pediatría (RTS) es una escala sencilla surgida como modificación de la escala de trauma de adultos, que mide la respuesta fisiológica del paciente y también puede utilizarse a nivel prehospitalario para determinar el centro de traslado (tabla 3). Evalúa 3 variables: escala de Glasgow, TAS y FR, con un rango de puntuación total entre 0 y 12 puntos. Se ha estimado que los niños con RTS menor de 11 pueden tener una mortalidad del 10 % y deben enviarse a un centro de

tercer nivel.

Tabla 3. Escala de trauma revisada por Pediatría

PUNTOS	GCS	TAS	FR
4	13-15	>89	10-30
3	9-12	76-89	>30
2	6-8	50-75	6-9
1	4-5	1-49	1-5
0	3	0	0

La escala de coma de Glasgow permite valorar la función neurológica del niño con TCE y hacer una clasificación según gravedad:

- GCS 14-15 puntos: TCE leve.
- GCS 9-13 puntos: TCE moderado.
- GCS 3-8 puntos: TCE grave.

Los niños con TCE moderados y graves deben trasladarse a un centro de tercer nivel con neurocirugía.

En pacientes quemados se considera que deben ser trasladados de inmediato a un centro especializado, en cualquiera las siguientes condiciones:

- Quemaduras de 2º grado con extensión de > 10 % de SCQ.
- Quemaduras de 3º grado con extensión > 2 % de SCQ.
- Quemaduras de 2º grado que afecten a cara, manos, pies, periné, axilas y otros pliegues de flexo-extensión.
- Quemaduras asociadas a trauma severo, fracturas y lesión de partes blandas
- Quemaduras inhalatorias y con afectación del estado hemodinámico.

- Todas las quemaduras eléctricas y químicas

## TRASLADO PRIMARIO DEL PACIENTE PEDIÁTRICO TRAUMATIZADO

Tras integrar toda la información disponible sobre el accidente, el estado del niño y otras víctimas y los recursos disponibles, se decidirá el traslado al centro útil, entendido como aquél que reúne las características técnicas, de personal y medios idóneos para atender las lesiones que presenta el paciente.

Si la atención ha sido realizada mediante una ambulancia de soporte vital básico (AA-SVB) “medicalizada” por personal de Atención Primaria se valorará siempre la posibilidad de “transferencia en ruta” a una ambulancia medicalizada de soporte vital avanzado (USVA). La decisión de realizarla la tomará el médico coordinador responsable del servicio, en función de la distancia, necesidad asistencial del paciente y disponibilidad de recursos.

Una vez decidido el destino del paciente, el médico coordinador, desde la CCUS, se pondrá en contacto con el centro receptor del paciente, facilitando los datos clínicos del niño y el tiempo aproximado del traslado. Si fuera preciso, la CCUS podría poner en contacto directo al médico que traslada al paciente con el equipo médico hospitalario. En caso de que el estado del paciente varíe durante el traslado, se comunicarán las incidencias al centro receptor, para que el equipo pueda preparar lo necesario para la atención al niño una vez llegue al centro (quirófanos, procedimientos, productos hemáticos, alerta a especialistas, etc.).

## RESOLUCIÓN DE ESCENARIO

El paciente tiene un TCE grave (puntuación según la escala de Glasgow 6) con sospecha de hipertensión intracraneal. La vía aérea está estable, la función respiratoria es normal y no hay datos de shock. EL paciente posee un ITP de 5 puntos, lo que junto al TCE grave, lo que indica que el centro útil es el hospital de tercer nivel (con UCIP y neurocirugía).

Pese a estar más cerca, el hospital de su zona, no dispone de los medios necesarios para atender la patología prioritaria del niño. Enviarlo a dicho centro demoraría la asistencia y aumentaría el riesgo vital y de secuelas. Se informa al médico coordinador de la CCUS de la situación y se acuerda el traslado al centro útil. Para ello se realiza una transferencia del paciente en ruta con la AA SVA, dotada con los recursos idóneos para atender la patología que presenta.

Además, el médico coordinador se comunica con el centro receptor para informar al equipo médico de la situación clínica, asistencia realizada y posibles necesidades terapéuticas del paciente, así como el tiempo estimado de traslado. Desde el centro confirmarán la aceptación del paciente e iniciarán los preparativos necesarios para la atención al niño.

## CAPÍTULO 9

### ESTABILIZACIÓN, VENTILACIÓN MECÁNICA Y TRANSPORTE DEL NIÑO POLITRAUMATIZADO

En este capítulo se revisan las precauciones y peculiaridades del transporte sanitario, y las estrategias de ventilación mecánica en el transporte, aplicadas en el dispositivo más común de uso en nuestro medio.

Palabras clave: espacio muerto, hipercapnia permisiva, hipertensión intracraneal, capnografía.



## ESCENARIO CLÍNICO

Tras la activación por la CCUS, llegamos al escenario de un accidente de tráfico donde un niño de 6 años ha sido atropellado por una motocicleta. Tras la primera evaluación, confirmamos que el niño no tiene la vía aérea comprometida, está taquipneico pero con una ventilación normal, y tiene buenos pulsos periféricos con tiempo de recoloración capilar normal.

La puntuación según la escala de Glasgow es de 12 puntos. La monitorización señala: FR 32 rpm, SaO<sub>2</sub> 96 % (sin oxígeno), FC 112 lpm y TA 110/65 mmHg. Sospechamos un TCE leve-moderado por lo que realizamos inmovilización cervical y espinal completa con colchón de vacío, administramos oxígeno por mascarilla facial con reservorio y canalizamos dos vías venosas periféricas iniciando fluidoterapia de mantenimiento con suero salino fisiológico.

Mientras informamos a la CCUS de la situación del paciente y acordamos el traslado al centro útil, el niño presenta un deterioro clínico, con disminución del nivel de conciencia y ausencia de respuesta a órdenes verbales.

## ESTABILIZACIÓN PARA EL TRASLADO

Una vez que se han realizado la evaluación y tratamientos tanto primarios como secundarios, se procederá a una revaloración rápida pero exhaustiva de la estabilidad del paciente de cara al traslado, que no debe demorarse, ya que muchas de las lesiones que presentan los pacientes traumatizados son tributarias de un tratamiento definitivo urgente en un centro hospitalario.

La valoración incluirá por un lado la situación clínica (secuencia AcBCDEOT) y por otro la “estabilidad” de las medidas de monitorización y terapéuticas ya aplicadas. En esta fase, los objetivos de estabilidad deben ser realistas y adaptados a cada paciente. Por ejemplo en caso de traumatismo torácico grave, con fuga aérea, inestabilidad torácica y contusión pulmonar asociada, una vez resuelta la fuga y soportada la ventilación, no es un objetivo razonable alcanzar una saturación de oxígeno de 98 % antes de iniciar el traslado. Se debe optimizar la ventilación y oxigenación en la medida de lo posible y trasladar al niño al centro útil, donde se mejorarán las medidas de soporte y tratamiento.

Aspectos a tener en cuenta en la valoración de la “estabilidad para el traslado”

- Estabilidad de la vía aérea. En caso de dudas y en especial en niños pequeños, se debe considerar la intubación previa al traslado.
- Posición del tubo endotraqueal. Debe comprobarse su permeabilidad y posición antes del transporte auscultando al paciente y observando la simetría de los hemitórax. La onda de capnografía es esencial para detectar de inmediato una extubación y permite ajustar los parámetros ventilatorios. Se comprobará también la presión de inflado del neumotapón.
- Fijación del tubo endotraqueal. Debe fijarse de forma segura antes del traslado, ya que una de las complicaciones más frecuentes

durante el traslado es la migración del tubo o la extubación.

- Aspiración de secreciones antes del traslado.
- Colocación de un intercambiador de calor-humedad (nariz artificial) entre el tubo endotraqueal y la tubuladura del respirador. En traslados primarios no se realiza en casi ningún servicio, siendo generalizado su uso en los traslados secundarios.
- Comprobación del respirador, revisión de los parámetros programados y ajuste de los límites de alarmas.
- Colocación de sonda naso-orogástrica, si no se ha realizado previamente.
- Monitorización, tanto clínica como mediante dispositivos (ECG, FR, FC, pulsioximetría, capnografía, TA y temperatura), que debe mantenerse y revisarse de forma periódica durante el traslado. Hay que tener en cuenta que, los movimientos durante el transporte pueden interferir en las mediciones y generar artefactos.
- Comprobación del material de transporte. Debe comprobarse todo aquello que pudiera necesitarse durante el traslado y colocarlo de modo que sea accesible en caso de necesidad.
- Preparación de la medicación básica. Además de los fármacos de RCP debe preverse la necesidad de fármacos en cada caso. La utilización de una hoja precalculada de dosis y volúmenes según el peso del paciente es segura y agiliza la administración de los fármacos (Anexo 3).
- Mantener las medidas para evitar la hipotermia, excepto en aquellos casos que esté indicada la hipotermia terapéutica.

## VENTILACIÓN MECÁNICA DURANTE EL TRANSPORTE

### Introducción

Muchos de los pacientes que han sufrido un traumatismo grave deben ser trasladados al centro hospitalario conectados al respirador de transporte, bien sea por las lesiones presentes, como por la previsión de un traslado

prolongado o por descompensación clínica durante el mismo.

La ventilación mecánica de niños traumatizados durante el traslado tiene unas especiales características, derivadas de las características de los pacientes, los equipos de ventilación, que en general son limitados en cuanto a sus capacidades de funcionamiento y monitorización, y el medio en el cual se va a realizar (ambulancia en marcha), lo que condiciona un mayor riesgo de problemas potenciales.

Se dispone de múltiples modelos de respiradores de transporte, desde los más sencillos (por ejemplo Oxylog 2000®), hasta los más modernos, con características de funcionamiento y monitorización superponibles a ventiladores de uso hospitalario no portátiles (por ejemplo Oxylog 3000®). A modo de referencia, en las figuras 1 y 2 se muestra el aspecto externo del modelo Oxylog® 2000, de uso frecuente en nuestro medio.

Figura 1. Imagen frontal del ventilador de transporte Oxylog 2000®

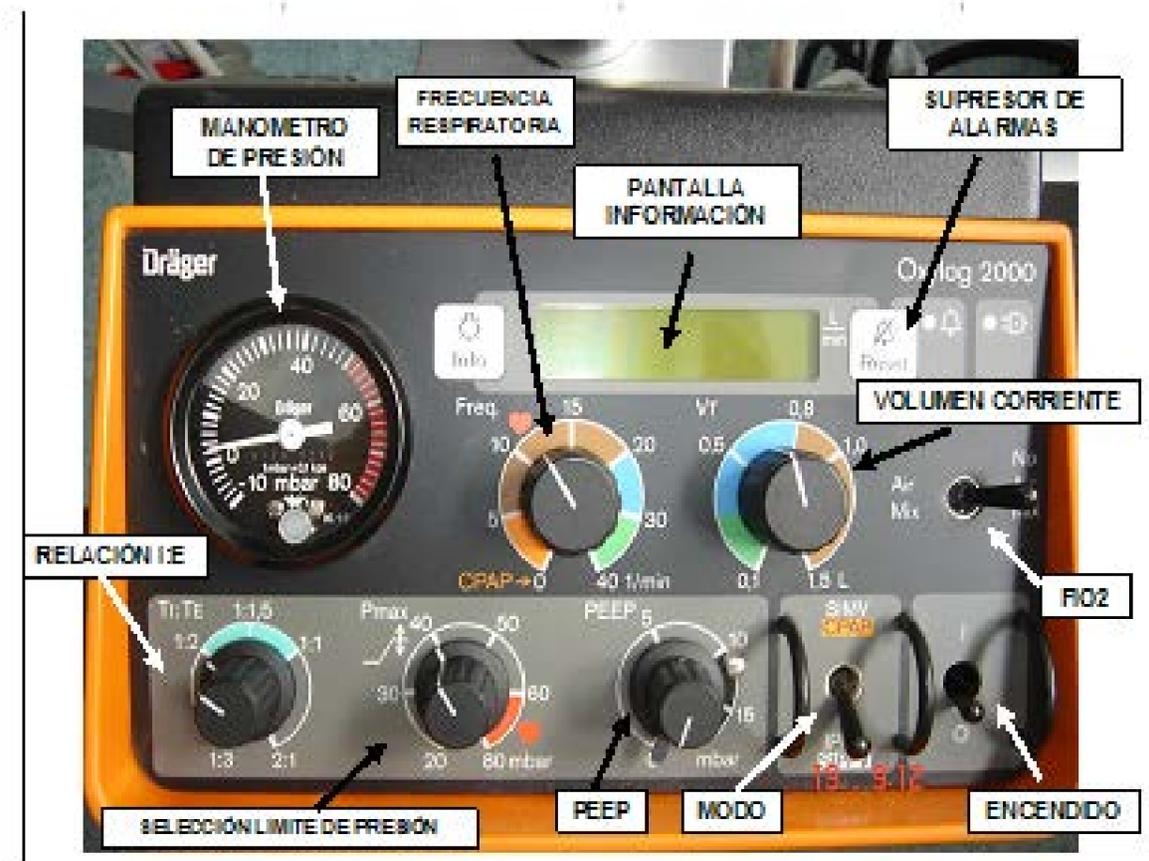


Figura 2. Imagen lateral del ventilador de transporte Oxylog 2000®



Más que el modelo concreto de respirador, quizás lo más importante sea que la persona que va a realizar el traslado, conozca sus características, esté entrenado en su manejo y sea capaz de identificar y solucionar los problemas que se pudieran presentar.

### Programación del respirador

Los parámetros de ventilación iniciales para la mayoría de los niños (parámetros fisiológicos o de referencia) se resumen en la tabla 1. Muchos respiradores de transporte disponen de un código colorimétrico en los mandos que facilita la programación de los parámetros, de modo que los rangos de parámetros que suelen adaptarse a cada edad de paciente (lactante, preescolar, escolar-adulto) tienen un color distinto (figura 3).

Tabla 1. Parámetros de referencia para la programación inicial de un respirador de transporte en un paciente pediátrico.

<b>FIO2</b>	100 %
<b>MODALIDAD VENTILATORIA</b>	Sincronizada (SIMV) Controlada (IPPV)
<b>“TRIGGER” (SI ESTÁ DISPONIBLE)</b>	Flujo: 1-3 lpm Presión:-1,5/-2 cmH2O
<b>TIEMPO INSPIRATORIO (SEGUNDOS)</b>	Recién nacido: 0,3 - 0,5 Lactante: 0,5 - 0,8 Preescolar: 0,7 - 1 Escolar: 0,9 - 1,4
<b>FRECUENCIA RESPIRATORIA (RESPIRACIONES POR MINUTO)</b>	Recién nacido: 40 - 50 Lactantes: 25 - 40 Preescolares: 20 - 30 Escolares: 15 – 20 Adolescentes: 15
<b>RELACIÓN I : E</b>	1 : 2
<b>PICO DE PRESIÓN INSPIRATORIA (PIP) (CM DE H2O)</b>	Recién nacido: 15-20 Niños: 20-35
<b>PEEP (CM DE H2O)</b>	5
<b>VOLUMEN CORRIENTE</b>	8-10 ml □ Kg peso

**Figura 3: Respirador Oxylog 3000® en el que se puede observar el código de colores (verde-lactante, azul-niño, amarillo-adulto) para el ajuste rápido del volumen corriente y la FR.**



### **Fracción inspiratoria de oxígeno.**

Como norma iniciaremos con una FiO<sub>2</sub> alta (100 %), que iremos disminuyendo en función de la monitorización de la saturación de O<sub>2</sub>. En general, el objetivo de saturación será de 94-96 %, ya que tanto la hipoxia como la hiperoxia tienen efectos adversos.

Aunque los respiradores modernos permiten ajustar la FiO<sub>2</sub> entre 21 y 100%, algunos respiradores, como el Oxylog 2000®, solo permiten fijar una FiO<sub>2</sub> de 60 % (mezcla de aire) o del 100 % (sin mezcla de aire).

### **Modalidad de ventilación**

Pueden utilizarse indistintamente modalidades de volumen o de presión, aunque es frecuente que en niños pequeños (<10kg) se usen modalidades de presión, y en niños más mayores modalidades de volumen. Sin embargo, muchos de los respiradores de transporte son volumétricos, por lo que debemos poner especial precaución a la hora de ajustar el pico de presión

máxima, para evitar el barotrauma (si éste es muy alto) o la hipoventilación en el caso de que utilicemos un pico de presión máxima demasiado bajo.

En los respiradores que dispongan de mecanismos de sincronización inspiratoria (trigger) escogeremos modalidades sincronizadas (SIMV, SIPPV) ya que facilitan la adaptación de los pacientes al respirador y pueden evitar la necesidad de administrar bloqueantes neuromusculares. En los respiradores sin capacidad para detectar el esfuerzo respiratorio del paciente, es preciso asegurar la adaptación al respirador, en general asociando relajación muscular a la analgosedación; de ese modo se evitarán desincronización y los riesgos de baro-volutrauma.

### **Sensibilidad (trigger).**

Es el dispositivo que detecta el esfuerzo respiratorio del paciente y permite que el respirador abra su válvula inspiratoria cuando lo demanda el paciente. Debe programarse cuando se utilicen modalidades de ventilación asistidas.

La sensibilidad puede ser activada de dos maneras y depende del respirador que se emplee.

- Por flujo: Algunos respiradores seleccionan automáticamente un nivel fijo de sensibilidad por flujo, mientras que en otros ésta debe programarse entre 1 y 3 L/min.
- Por presión: La sensibilidad por presión se suele programar entre -1.5 y -2 cm H<sub>2</sub>O.

La sensibilidad debe ajustarse para que el paciente consiga abrir la válvula con el menor esfuerzo posible. Sin embargo, hay que evitar que el nivel de sensibilidad prefijado sea demasiado bajo, ya que la aparición de turbulencias dentro de las tubuladuras o el movimiento durante el transporte podrían ser interpretadas erróneamente por el respirador como el inicio de la inspiración del paciente y generar un ciclado no solicitado (autociclado).

### **Volumen corriente o volumen “tidal”**

Lo habitual es programar un volumen corriente (Vc) o volumen tidal (Vt) de 8-10 ml/Kg. La manera de comprobar inicialmente que el Vc es el adecuado será la observación clínica (expansión del tórax y auscultación de ambos campos pulmonares), y la monitorización mediante la capnografía y la saturación de oxígeno.

Hay que tener en cuenta que el espacio muerto incluye todos los elementos (filtro humidificador, capnógrafo, tubos corrugados, etc.) que se sitúan desde la válvula espiratoria de la tubuladura del respirador hasta los alvéolos lo cual, fundamentalmente en niños pequeños, puede provocar una elevación de la pCO<sub>2</sub>, por lo que dicho espacio muerto debe ser el menor posible.

Si el paciente padece una enfermedad pulmonar severa, se recomienda utilizar Vc más bajos (6-8 ml/Kg), tratando de evitar el volu-barotrauma, y realizar una estrategia ventilatoria de “hipercapnia permisiva”, es decir, teniendo un objetivo de EtCO<sub>2</sub> más alto (50-60mmHg).

### **Frecuencia respiratoria**

Dependerá de la edad del paciente y disminuye de forma progresiva cuanto más mayor es el niño. De forma orientativa, inicialmente se recomienda una frecuencia de 30-60 rpm en neonatos, 25-40 rpm en lactantes, 20-30 rpm en niños y 12-20 rpm en niños mayores y adolescentes.

### **Tiempo inspiratorio (Ti)**

Se programa, de forma directa o indirecta (con la FR y la relación inspiración/espiración), tanto en las modalidades de volumen como de presión. Como valores de referencia podemos tomar los siguientes

- Recién nacido: 0,3 a 0,5 seg
- Lactante: 0,5 a 0,8 seg
- Preescolar: de 0,7 a 1 seg
- Niño mayor: 0,9 - 1,4 seg

### **Relación inspiración/espiración (relación I:E)**

Habitualmente será 1:2. Se ajustará con los tiempos inspiratorios y la FR o bien directamente, según el respirador empleado. En función de la situación clínica, esta relación puede variarse, dependiendo de si el objetivo es mejorar la oxigenación (utilizaremos I:E menores, es decir 1:1,5- 1:1) o el “lavado” de carbónico (I:E 1:2,5- 1:3)

### **Pico de presión (PIP)**

Este parámetro se programa solo en las modalidades de presión o mixtas. Si no hay patología pulmonar grave suelen ser suficientes valores que no superen los 20-25 cmH<sub>2</sub>O. En general evitaremos picos mayores de 35 cmH<sub>2</sub>O. Los respiradores volumétricos no permiten fijar el pico de presión, por lo que debemos poner especial atención en el límite máximo de presión programada y observar si con éste se consigue garantizar la entrada de gas programada inicialmente (VT).

### **Presión positiva al final de la espiración (PEEP)**

El nivel de PEEP inicial que se debe programar en un niño con un pulmón sano debe ser de 5 cmH<sub>2</sub>O. Se podrá modificar en función de la patología del paciente, incrementando la PEEP en casos de patología pulmonar severa con ocupación alveolar, siempre monitorizando la repercusión hemodinámica de una PEEP excesiva (disminución del gasto cardiaco).

### **Alarmas**

Antes de conectar el respirador al paciente deben revisarse y ajustarse las alarmas del respirador entre un 20-30 % por encima y por debajo de los parámetros programados. Cada respirador tiene un sistema de alarmas diferentes, que es importante conocer y programar para evitar posibles complicaciones y evitar que las alarmas suenen constantemente.

### **Modificación de parámetros respiratorios. Situaciones especiales**

Dependiendo de la patología que presente el paciente, la respuesta clínica y de monitorización (saturación de O<sub>2</sub> y capnografía fundamentalmente), se realizarán las modificaciones pertinentes para optimizar tanto la oxigenación como la ventilación.

### En general y de forma sencilla:

- Para mejorar la oxigenación: Aumentaremos la FiO<sub>2</sub>, la PEEP o el tiempo inspiratorio.
- Para mejorar la ventilación: Aumentaremos el volumen minuto (con el VT o la frecuencia respiratoria) o el tiempo espiratorio para mejorar el “lavado” de CO<sub>2</sub>.
- Hay algunas situaciones en el paciente traumatizado en las que, bien de entrada o evolutivamente, emplearemos estrategias ventilatorias específicas, entre las que se incluyen:
- Hipertensión intracraneal: Puede estar indicada una hiperventilación puntual y no excesiva, con objeto de disminuir la presión intracraneal (PIC). Lo conseguiremos aumentando el volumen minuto (incrementando la frecuencia respiratoria y/o el volumen corriente). Siempre debemos monitorizar la respuesta a los cambios, con el valor de EtCO<sub>2</sub> y su tendencia. Se debe evitar la hiperventilación agresiva, por el riesgo de daño cerebral secundario a la isquemia que provoca la vasoconstricción por la hipocapnia.
- Patología pulmonar severa hipoxémica: En casos de traumatismo torácico severo con contusión pulmonar utilizaremos volúmenes corrientes más pequeños (5-7mL), con hipercapnia permisiva, FiO<sub>2</sub> altas y la PEEP suficiente, para abrir y mantener abiertos los alvéolos (8-12 cmH<sub>2</sub>O), siempre que la tolerancia hemodinámica sea aceptable.
- Fuga aérea: En los casos de neumotórax, debemos intentar disminuir la fuga aérea, utilizando picos de presión bajos, con frecuencias más altas y FiO<sub>2</sub> elevada.

### MONITORIZACIÓN. PROBLEMAS

Durante el traslado del paciente ventilado es prioritario mantener una observación y reevaluación clínica continuada, siguiendo el esquema ABCDE, y prestando especial atención a la monitorización respiratoria,

para realizar las modificaciones pertinentes en la estrategia de ventilación, así como para identificar potenciales complicaciones. La capnografía y la pulsioximetría son fundamentales y no debemos obviarlas en ningún paciente.

En este sentido, si durante el traslado se produce un deterioro clínico súbito y el paciente está intubado debemos descartar de inmediato las siguientes complicaciones:

- Extubación accidental
- Migración del tubo, con intubación selectiva del bronquio derecho
- Obstrucción o acodamiento del tubo
- Neumotórax
- Rotura del neumotapón del tubo
- Broncoespasmo
- Problemas en el circuito de ventilación, fuga en conexiones, fallo del respirador, etc.

Una reevaluación clínica minuciosa, permitirá descartar la mayor parte de las causas. Si el fallo parece encontrarse en el equipo de ventilación, se procederá a ventilación manual con bolsa autoinflable, hasta que se identifique y solucione el problema.

## RESOLUCIÓN DE ESCENARIO

Ante el rápido descenso de la puntuación en la escala de Glasgow del paciente, comprobamos las constantes vitales, que muestran un incremento de la TA, bradicardia sinusal y descenso de la saturación llegando a 89 %. Decidimos asegurar la vía aérea para evitar la hipoxia, aplicar una ventilación más efectiva y el tratar la hipertensión craneal con hiperventilación. Se intuba al paciente previa sedoanalgesia, se conecta sonda de capnografía e iniciamos ventilación mecánica, ajustando los parámetros para mantener una Sat O<sub>2</sub> > 95 % y capnografía alrededor de 35 mmHg. El transporte se hace lo más suave posible, evitando movimientos bruscos que puedan afectar a la hemodinámica, producir incrementos de PIC o complicaciones como la extubación. Informamos a la CCUS que vamos a trasladar al paciente al centro útil, por contar con UCIP y servicio de Neurocirugía.

A lo largo del traslado, ante la tendencia sostenida a la bradicardia e hipertensión, decide proceder a relajar al paciente con vecuronio y reajustar los parámetros del respirador para conseguir unas cifras de capnografía entre 30 y 35 mmHg. Hasta la llegada al centro receptor, el paciente se mantiene estable, con una saturación de O<sub>2</sub> alrededor de 95 %, valores de capnografía entre 32-34 mm Hg y con una ligera mejora del ritmo cardíaco y la TA, sin asimetría pupilar.

## CAPÍTULO 10

### SEGUIMIENTO CLÍNICO Y REVISIÓN CRÍTICA DE LA ACTUACIÓN DEL EQUIPO TRAS UN TRAUMA PEDIÁTRICO

La asistencia al trauma pediátrico no concluye al alta del paciente. Reunir toda la información y analizarla en conjunto con un punto de vista crítico sobre nuestra intervención permitirá mejorar el funcionamiento de toda la cadena asistencial.

Palabras clave: análisis en profundidad, reunión de equipo, áreas de mejora, revisión crítica



## INTRODUCCIÓN

Una vez recibida la información de la CCUS de la llegada de uno o varios pacientes pediátricos politraumatizados, el pediatra responsable del centro receptor (desde la Unidad de Urgencias o la UCIP) debe coordinar la asistencia intrahospitalaria al paciente, lo que implica:

- La comunicación directa con el equipo asistencial de la CCUS y la USVA.
- La recepción del paciente a la llegada al hospital (habitualmente la Unidad de Urgencias pediátricas, aunque en algunos casos podría ser la UCIP o un quirófano).
- La comunicación y alerta a otros Servicios potencialmente necesarios para la atención hospitalaria del niño: Radiología, Anestesiología, Cirugía pediátrica, Neurocirugía, Traumatología, etc.

El equipo que realiza el transporte y los médicos hospitalarios deben compartir toda la información disponible (características del accidente, situación clínica evolutiva del paciente y acciones realizadas) y reevaluar al niño en lo que será la última evaluación por el equipo de transporte y la primera por el equipo receptor. Se deben mantener las medidas terapéuticas instauradas, comprobar el funcionamiento de los dispositivos de electromedicina y ajustar los parámetros del respirador si fuera preciso.

En las horas siguientes al traumatismo, las complicaciones más graves están generalmente producidas por hipoxia, hipovolemia, hipotermia, hipertensión intracraneal, daño directo de estructuras vitales o arritmias, ante cuya posibilidad hay que mantener una alerta continua. La disponibilidad en el hospital de medios de diagnóstico complementarios (laboratorio, radiología, ecografía, etc.) facilitará el diagnóstico definitivo de las lesiones y la disponibilidad de personal y equipamiento especializados, la monitorización intensiva y el tratamiento definitivo (médico y/o quirúrgico)

de las lesiones y la prevención y tratamiento de las secuelas del trauma.

Aunque su labor finaliza con la transferencia del paciente al medio hospitalario, los profesionales que participaron en la atención prehospitalaria del niño traumatizado y los responsables del SEM se benefician del conocimiento de los diagnósticos finales, tratamientos realizados y la evolución clínica de cada caso. Dicha información será muy útil para adquirir experiencia, reforzar las acciones positivas realizadas, para detectar posibles carencias o errores, revisar protocolos y, en definitiva, estar mejor preparados para la atención al “siguiente caso”. En algunas ocasiones se podrán organizar sesiones de casos clínicos o revisión de protocolos basadas en los datos de uno o varios pacientes concretos, en las que podrán participar tanto profesionales del ámbito prehospitalario como hospitalario.

## SESIONES DE REVISIÓN CRÍTICA

### DE LA ACTUACIÓN DEL EQUIPO

#### (DEBRIEFING)

Los conceptos de reuniones informativas previas a la actuación (briefing) y sesiones de análisis sistemático “tras la misión” (debriefing) proceden de entornos como la aviación militar y actualmente se han extendido a muchas actividades en las que pueda ser preciso resolver situaciones críticas, de un tipo u otro. Entre ellas se encuentra la práctica clínica en condiciones urgentes o con riesgo para la seguridad del paciente. Las sesiones de revisión crítica de la asistencia realizada pueden realizarse con diversas metodologías y en diversos momentos y lugares, pero se considera que las más efectivas son las llevadas a cabo justo al finalizar la asistencia urgente, por el equipo que intervino y en el mismo lugar de la intervención.

Cuando esto no es posible (lo que es habitual en el caso de la asistencia prehospitalaria al niño traumatizado), se pueden realizar sesiones diferidas de discusión teórica y revisión de las acciones acertadas y erróneas o bien en sesiones de reproducción de los eventos mediante simulación

avanzada. Esta metodología docente y de revisión de acciones realizadas tiene grandes ventajas, entre las que se encuentran la posibilidad de repetir los escenarios cuanto sea preciso, la participación de equipos que no atendieron al paciente real, la estandarización de pacientes simulados y la utilización de la grabación en video de la actuación de los profesionales como refuerzo de la sesión de debriefing.

Las sesiones de revisión crítica, por tanto, no sólo contribuyen al análisis de lo realizado para evitar futuros errores y reforzar los aspectos positivos del equipo, sino que constituyen una potente herramienta de entrenamiento y formación continuada, esencial en la atención al niño traumatizado, teniendo en cuenta que muchos de los profesionales implicados a nivel prehospitalario o tienen poca experiencia en la atención a niños (médicos de emergencias) o siendo pediatras tienen poca experiencia en la atención a niños traumatizados graves.

## ANEXOS

En este capítulo ponemos a disposición del lector las principales tablas de referencia, así como escalas, relación de material, y otros documentos de interés complementario y esencial para la correcta atención al paciente pediátrico traumatizado.

Se incluye un repaso somero de los principales fármacos de interés, concluyendo la indicación, la vía de administración y sus principales características farmacocineéticas y farmacodinámicas.



**Anexo 1. Programa modelo del curso de Simulación Avanzada de Trauma Pediátrico (SATRAP) prehospitalario**

**Día 1**

DÍA 1	ACTIVIDAD	TIPO DE SESIÓN
9:30-10:00	Atención inmediata prehospitalaria al trauma pediátrico. Presentación y objetivos	Teórica
10:00-10:20	Triaje en el trauma pediátrico prehospitalario	Caso clínico
10:20-11:00	Prioridades en el reconocimiento, evaluación y tratamiento del trauma pediátrico	Teórica
11:00-11:20	Coordinación y trabajo en equipo en la atención prehospitalaria al trauma	Teórica
11:20-11:40	Descanso	
11:40-12:00	Trauma craneal	Caso clínico
12:00-14:30	Prácticas: Vía aérea / Inmovilización / Vías y fármacos / Toracocentesis	Práctica de técnicas
14:30-16:00	Descanso	
16:00-16:20	Trauma abdominal	Caso clínico
16:20-18:45	Prácticas: Vía aérea / Inmovilización / Vías y fármacos / Toracocentesis	Práctica de técnicas
18:45-19:15	Atención y evolución secuencial del niño traumatizado	Caso clínico

**Día 2**

DÍA 2	ACTIVIDAD	TIPO DE SESIÓN
9:30-10:00	Politrauma pediátrico y transferencia al cuidado hospitalario	Caso clínico
10:00-12:00	Escenarios prehospitalarios de trauma pediátrico	Simulación
12:00-12:20	Descanso	
12:20-14:20	Escenarios prehospitalarios de trauma pediátrico	Simulación
14:20-16:00	Descanso	
16:00-18:00	Escenarios prehospitalarios de trauma pediátrico	Simulación
18:00-18:30	Desde el accidente hasta la situación final	Caso clínico
18:30-19:00	Dudas y comentarios	Interactiva
19:0-19:15	Conclusiones y clausura del curso	

Anexo 2. Tarjeta de triage utilizada en la FPUSG-061

Nº 000

Urgencias Sanitarias **061**

TRIAGE ESTABILIZACIÓN

Urgencias Sanitarias **061**

\_\_\_/\_\_\_/201\_\_

**CAMINA**

**NO RESPIRA TRAS APERTURA DE VA**

**FR > 30**      **FR < 10**

**RC > 2 seg.**      **FC > 120**

**TODO LO DEMÁS**

GESTANTE    HERE    NIÑO    ADULTO    ANCIANO      HOMBRE    MUJER

**PRIORIDAD 1**

**PRIORIDAD 2**

**PRIORIDAD 3**

GESTANTE    HERE    NIÑO    ADULTO    ANCIANO      HOMBRE    MUJER

FPUSG-061      PACIENTE

ESTABLE	INESTABLE	A	A	ESTABLE	INESTABLE
NORMAL	ALTERADA	B	B	NORMAL	ALTERADA
RADIAL	FEMORAL	C	C	RADIAL	FEMORAL
CAROTÍDEO		D	D	CAROTÍDEO	
A	Y	D	N	FOCALIDAD	D

GCS	FR	TA	FC	HORA
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/

HORA	GCS	FR	TA	FC
/	/	/	/	/
/	/	/	/	/

INTERVENCIÓN

HEMORRAGIA	HEMORRAGIA
HIEBA	HIEBA
FRACTURA	FRACTURA
OTROMIEMBRADO	OTROMIEMBRADO

FENTANIL	SF	HORA
/	/	/
/	/	/

Observaciones: \_\_\_\_\_

DI: \_\_\_\_\_

Mco/DUE: \_\_\_\_\_

EVA CUACIÓN:	PRIORIDAD	<b>1</b>	<b>1</b>	PRIORIDAD DE EVA CUACIÓN
CENTRO:		<b>2</b>	<b>2</b>	CENTRO:
RECURSO:		<b>3</b>	<b>3</b>	RECURSO:
ID:				ID:

Nº 000

Anexo 3. Modelo de hoja de medicación urgente, para calcular de forma manual y rápida el volumen de fármaco o fluido a administrar

¿TIENE EL PACIENTE ?		PESO (EN KG)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>ALERGIAS?</li> <li>MARCAPASOS?</li> </ul>				
FÁRMACO	CONCENTRACIÓN (MG/ML)	DOSIS POR KG	DOSIS ML/KG	VOLUMEN EN ML
ADRENALINA 1/10.000 (DILUIR 1 AMPOLLA EN 9 CC DE SSF)	0,1	0,01 mg (max dosis >50Kg =1 mg)	0,1	
ADRENALINA 1/1.000	1	0.01 mg (IM) (max 0.5 mg)	0,01	
ATROPINA	1	0,01 mg (IV/IO/ET) (min 01 mg /max 1 mg)	0,01	
BICARBONATO SÓDICO 1M	1 mEq/ml	1 mEq (IV/IO) (max dosis=50 mEq)	1	
SALINO HIPERTÓNICO (CLORURO SÓDICO 3%)	513 mEq/l	5 ml (IV)	5	
GLUCONATO CÁLCICO 10%	100	100 mg (IV/IO) (max dosis=5-6 gr)	1	
CLORURO CÁLCICO 10%	100	20 mg (IV/IO)	0,2	
GLUCOSA 50%	500	500-1000 mg (IV/IO)	2	
GLUCOSA 20%	200		5	
GLUCOSA 10%	100		10	
SULFATO MAGNÉSICO	150	25-50 mg (IV/IO) (max dosis=1 gr)	0,3	
ADENOSINA	3	0,1- 0.2 mg (IV/IO) (max dosis=12 mg)	0,035	
AMIODARONA	50	5 mg (IV) (máx 3 dosis)	0,1	
NALOXONA	0,4	0,01 mg (IV/MI/ET) (max dosis=2 mg)	0,025	
FLUMAZENIL	0,1	0,01 mg (max dosis=0,1 mg=2 ml)	0,1	





## Anexo 4

PERFUSIONES			
FÁRMACO	CONCENTRACIÓN (MG/ML)	RANGO DOSIS	CALCULO DILUCIÓN
DOPAMINA	40	1-40 mcg/Kg/min	3 x kg = mg diluidos hasta 50 cc con SSF "X" cc/h="X" mcg/kg/min
DOBUTAMINA	12,5	1-40 mcg/Kg/min	3 x kg = mg diluidos hasta 50 cc con SSF "X" cc/h="X" mcg/kg/min
ADRENALINA	1	0,1-5 mcg/Kg/min	0,3 x kg = mg diluidos hasta 50 cc con SSF "X" cc/h="0,X" mcg/kg/min
MILRINONA (DOSIS CARGA)	1	50 mcg/Kg	0,05 x kg = mg diluidos en SSF a profundir en 5-15 min
MILRINONA PERFUSIÓN)	1	0,5-1 mcg/Kg/min	0,33 x kg = mg diluidos hasta 50 cc con SSF "X" cc/h="0,X" mcg/kg/min
MIDAZOLAM	5	0,1-0,4 mg/kg/h	5 x kg = mg diluidos hasta 50 cc con SSF "X" cc/h="0,X" mcg/kg/hora
FENTANILO	0,05	1-10 mcg/Kg/h	0,05 x kg = mg diluidos hasta 50 cc con SSF "X" cc/h="X" mcg/kg/hora
PROPOFOL	10	0.5-4 mg/Kg/h	Vial de 200 mg en 20 ml: __ cc/h = 1 mg/Kg/h

MECÁNICA DE TRAUMA ASOCIADA A ALTO RIEGOS DE LESIONES
<b>COLISIÓN DE VEHÍCULOS</b>
Eyección del vehículo
Muerte de otro pasajero en el mismo vehículo
Giro del vehículo
Impacto de alta velocidad
Velocidad inicial > 64 Km/h
Autodeformidad > 50 cm
Intrusión en el compartimento del pasajero > 30 cm
Extricación > 20 minutos
Accidente de motocicleta > 32 Km/h o con separación del conductor del vehículo
<b>COLISIÓN VEHÍCULO-PEATÓN</b>
Peatón lanzado o arrollado
Vehículo-peatón ( vehículo > 5 Km/h)
<b>CAÍDAS</b>
Adulto > 6 metros
Niños > de tres metros o más de 2-3 veces su altura
<b>HERIDAS PENETRANTES</b>
Cualquier herida penetrante en cabeza, cuello, tórax, abdomen o extremidades en la proximidad del codo o rodilla

**Anexo 6. Relación entre la situación de oxígeno y la presión parcial de oxígeno arterial, frecuencias respiratorias, cardíacas y TA normales en relación con la edad de los niños.**

**6.1**

<b>RELACIÓN ENTRE LA SATURACIÓN DE O2 Y LA PRESIÓN PARCIAL DE OXÍGENO ARTERIAL</b>	
100%	> 200
98,5%	100
95%	80
90%	60
80%	48
70%	42
60%	30
50%	26
40%	23

**6.2**

<b>FRECUENCIAS RESPIRATORIAS Y CARDIACAS NORMALES EN RELACIÓN CON LA EDAD</b>			
<b>EDAD</b>	<b>&gt; 30 DÍAS</b>	<b>5 AÑOS</b>	<b>14 AÑOS</b>
<b>FRECUENCIA RESPIRATORIA (RPM)</b>	30	20	14
<b>FRECUENCIA CARDIACA (LPM**)</b>	130	100	70

**Anexo 6.3**

<b>PRESIÓN ARTERIAL (MG.) NORMAL SEGÚN LA EDAD</b>		
<b>EDAD</b>	<b>NORMAL</b>	<b>LÍMITE INFERIOR</b>
0-1 mes	> 60	50-60
1-12 meses	80	70
1-10 años	90 + 2 ( edad en años)	70 + 2 ( edad en años)
>10 años	120	90

**Anexo 7**

<b>FRACCIÓN DE INSPIRACIÓN DE OXÍGENO (FIO2)* SEGÚN FLUJO Y DISPOSITIVOS DE ADMINISTRACIÓN</b>		
<b>DISPOSITIVOS DE ADMINISTRACIÓN</b>	<b>FLUJO DE O2 (L/MIN)**</b>	<b>FI O2</b>
Catéter nasofaríngeo	0.25-4-6	0.24-0.40
Cánulas o gafas nasales	0.25-4-6	0.24-0.40
Mascarilla simple	5-8	0.30-0.60
Mascarilla tipo Venturi	4-6-8-12-15	0.24-0.28-0.35-0.40- 0.60
Mascarilla con recirculación parcial con reservorio	5-12	0.40-0.60
Mascarilla sin recirculación parcial con reservorio	5-12	0.55-0.90

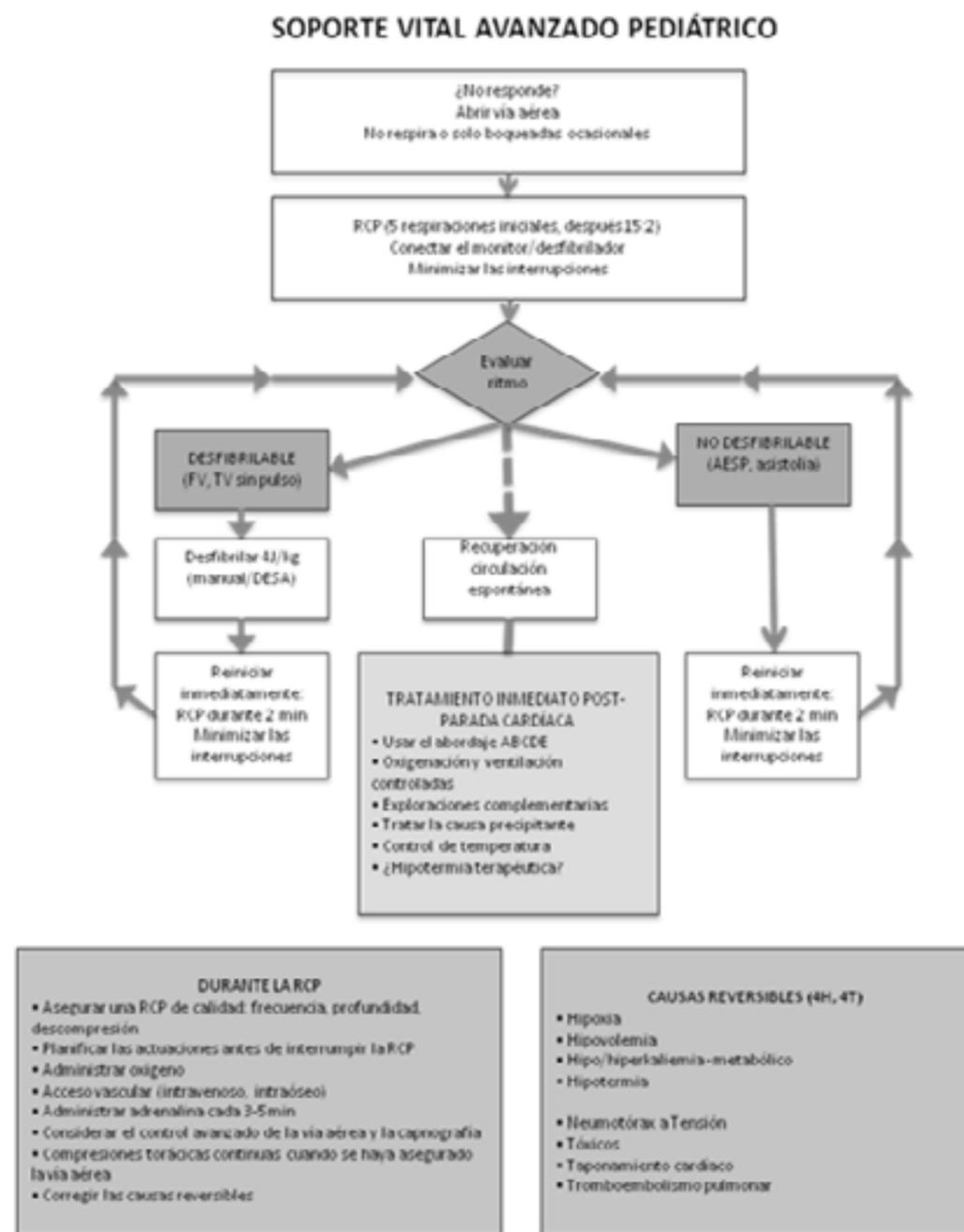
## Anexo 8

MATERIAL PARA OPTIMIZACIÓN DE LA VÍA AÉREA Y VENTILACIÓN						
EDAD	RN Y <6 MESES	>6 MESES Y <1 AÑO	1-2 AÑOS	2-5 AÑOS	5-8 AÑOS	>8 AÑOS
CÁNULA	0	1	2	3	4	4-5
	Redonda	Triangular Redonda	Triangular	Triangular	Triangular	
BOLSA AUTO-INFLABLE	500ml*	500 ml	500ml	1.600-2.000 ml	1.600-2.000 ml	1.600-2.000 ml
TUBO	3,5-4	4	4-4.5	4+ Edad años/4		
CM A INTRODUCIR BOCA	10-12 nº tubo x 3	12	13-14	14-16	16-18	18-22
LARINGOS-COPIO	Pala recta/ curvanº 1	Pala curva nº1-2	Pala curva nº 2	Pala curva nº 2 -3	Pala curva nº 2 -3	
PINZA MAGUILL	Pequeña	Pequeña	Pequeña o mediana	Mediana	Mediana o grande	Grande
SONDA DE ASPIRACIÓN	6-8	8 -10	8-10	10-12	12-14	12-14

## Anexo 9 Escala de Gasgow y su modificación para niños menores de < 3 años

ESCALA DE GLASGOW	PUNTOS	MODIFICADO PARA NIÑOS < 3 AÑOS
<b>APERTURA OCULAR</b>		
Esponánea	4	Esponánea
Al hablarle	3	Al hablarle
Al dolor	2	Al dolor
Ausente	1	Ausente
<b>RESPUESTA VERBAL</b>		
Orientado , normal	5	Charla y/o balbucea
Confuso	4	Llanto irritable
Palabras inadecuadas	3	Llanto con dolor
Lenguaje incomprensible	2	Quejidos con dolor
Ausente	1	Ausente
<b>RESPUESTA MOTORA</b>		
Obedece órdenes simples	6	Movimiento espontáneo
Localiza dolor	5	Retira al tacto
Retira al dolor	4	Retira al dolor
Flexión al dolor ( descerebración )	3	Flexión al dolor (descerebración )
Extensión al dolor ( decorticación )	2	Extensión al dolor (decorticación )
Ausente	1	Ausente

## Anexo 10. Algoritmo de soporte vital avanzado pediátrico



## Anexo 11. Reseña de farmacología pediátrica de utilidad en situaciones urgentes

La eficacia y seguridad del tratamiento farmacológico en los diferentes grupos de edad requiere un conocimiento adecuado de los cambios relacionados con el proceso de maduración que influyen en la actividad, el metabolismo y la disponibilidad de un fármaco. Prácticamente todos los parámetros farmacocinéticos cambian con la edad. Las pautas pediátricas de dosificación (en mg/kg o mg/m<sup>2</sup>) se deben ajustar a las características cinéticas de cada fármaco, a la edad y a las necesidades individuales. En caso contrario, el tratamiento puede ser ineficaz o incluso tóxico. A continuación se exponen las dosis y vías de administración de los fármacos más utilizados en situaciones urgentes en niños, siguiendo un orden alfabético.

(abreviaturas: **IV**; intravenosa, **IO**; intraósea, **ET**; endotraqueal, **SC**; subcutánea)

### ADENOSINA

#### Indicación: taquicardia supraventricular

- Dosis inicial: 0,1 mg/kg IV (máximo 6 mg en la primera dosis) tan rápido como sea posible, seguida de un lavado rápido inmediato del catéter IV con 5 a 10 ml de suero fisiológico. Se prefiere una técnica de 2 jeringas; en los niños mayores puede ser útil un lavado de mayor volumen, hasta 20 ml. Se debe utilizar el punto intravenoso más proximal. La adenosina puede administrarse por vía IO si no se ha conseguido un acceso IV.
- Dosis posteriores: Si no se produce el bloqueo AV y no hay respuesta a los 30 segundos, se duplica la dosis inicial (0,2 mg/kg, hasta un máximo de 12 mg en la segunda/posteriores dosis) seguido inmediatamente de un lavado rápido con suero fisiológico.

Durante la administración se debe mantener una monitorización

electrocardiográfica continua y tener la disponibilidad inmediata de un desfibrilador.

Está contraindicada en los pacientes con trasplante cardíaco.

## ADRENALINA

Se debe seleccionar la concentración adecuada para la vía de administración y la edad/situación del paciente. Para convertir la dosis en mg/kg a ml/kg: 0,01 mg/kg = 0,1 ml/kg de la solución 1:10.000 (diluir 1 ampolla de 1mg hasta 10cc con suero salino fisiológico) y 0,1 mg/kg = 0,1 ml/kg de la solución 1:1.000

### Indicación: reanimación cardiopulmonar

#### IV/IO

- Neonatos: 0,01-0,03 mg/kg de solución 1:10.000.
- Lactantes/niños: 0,01 mg/kg de solución 1:10.000 (máximo 1 mg), repetidos cada 3-5 min.

#### ET

- Neonatos: 0,05-0,1 mg/kg. No recomendada de elección.
- Lactantes/niños: 0,1mg/kg. No recomendada de elección por no haber estudios de seguridad-efectividad (9)

Seguir la administración ET con lavado o dilución en suero fisiológico (1-5 ml) según el tamaño del paciente.

Ya no se recomienda una dosis elevada intravenosa o megadosis de adrenalina (0,1 mg/kg) por vía intravenosa, para su empleo rutinario en la reanimación.

### Indicación: anafilaxia

#### IM

- Es la vía de elección.

- 0,01mg/kg en la cara lateral del muslo.
- Puede repetirse cada 5 minutos 2-3 veces.
- Preparados autoinyectables: Altellus®0,15 para menos de 30kg y Altellus® 0,3 para más de 30kg.

#### SC

- Menor eficacia. No de elección

#### IV/IO

- Peligrosa en bolo. Pocas indicaciones. 0,1-0,2mL (1:10000).

### Indicación: shock mantenido tras la reconstitución del volumen

- Infusión IV: 0,1-1  $\mu$ g/kg/min. Comenzar con la dosis mínima y aumentarla hasta conseguir el efecto clínico deseado.

### Indicación: laringotraqueobronquitis (crup). Edema vías aéreas

- 0,5 ml/kg de solución 1:1.000 (máximo 5 ml = 5 mg) administrados mediante nebulizador. Diluir hasta 5-10cc de suero fisiológico.

## AMIODARONA

### Indicación: TV/FV sin pulso

- IV/IO: 5 mg/kg en bolo rápido (máximo 300 mg); puede repetirse hasta una dosis total de 15 mg/kg

### Indicación: TV/TSV con pulso

- IV/IO: 5 mg/kg (máximo 300 mg) durante 20-60 min. Ajustar la tasa de administración a la urgencia. Puede seguirse de la infusión de 5  $\mu$ g/kg/min, aumentando hasta un máximo de 10  $\mu$ g/kg/min. La concentración de la infusión continua no debe superar los 2 mg/ml y se debe diluir con suero glucosado al 5%.
- Se recomienda la consulta con el cardiólogo al considerar el tratamiento con amiodarona fuera del marco de la parada cardíaca.
- Puede causar hipotensión, bradicardia, bloqueo cardíaco, intervalo

QT prolongado y TV con torsades de pointes.

- No se debe utilizar combinada con procainamida u otros fármacos que provocan la prolongación de QT sin la consulta con un experto.
- Está contraindicada en la disfunción intensa del nódulo sinusal, la bradicardia sinusal moderada y el bloqueo AV de segundo y tercer grado.

## ATROPINA

**Indicación: bradicardia vagal o bloqueo AV sintomático. Bradicardia sintomática que no responde a la oxigenación, la ventilación y la adrenalina.**

**IV/IO: 0,02 mg/kg**

- Dosis aislada mínima: 0,1 mg
- Dosis aislada máxima: 0,5 mg para el niño, 1,0 mg para el adolescente.
- Se puede repetir la dosis cada 5 min hasta una dosis total máxima de 1 mg en el niño y de 2 mg en el adolescente o el adulto.
- 

**IM: 0,02-0,04 mg/kg**

**ET:**

- Neonatos: 0,01-0,03 mg/kg
- Niños y adolescentes: 0,03-0,06 mg/kg.

La oxigenación y la ventilación son las primeras maniobras esenciales en el tratamiento de la bradicardia sintomática. La adrenalina es el fármaco de elección si el oxígeno y la adecuada ventilación no son eficaces en el tratamiento de la bradicardia inducida por hipoxia.

**Indicación: prevención de la bradicardia asociada con la secuencia rápida de intubación**

**IV/IO: 0,01-0,02 mg/kg (dosis mínima de 0,1 mg; dosis máxima 1 mg) antes**

de la administración de sedantes/ anestésicos y de agentes paralizantes.

## BICARBONATO SÓDICO

**Indicación: acidosis metabólica. Hiperpotasemia. Intoxicación por antidepresivos tricíclicos**

**IV/IO: 1-2 mEq/kg administrados lentamente. No se debe administrar por vía ET.**

En los neonatos sólo se debe utilizar la concentración de 0,5 mEq/ml, por la elevada osmolaridad. No se debe mezclar el bicarbonato sódico con las aminas vasoactivas ni el calcio.

No se recomienda el empleo rutinario inicial de bicarbonato sódico en la parada cardíaca. Sin embargo, se puede utilizar el bicarbonato sódico en casos de acidosis metabólica demostrada tras establecer una ventilación eficaz, masaje cardíaco y administración de adrenalina, sin que haya respuesta.

## COLORURO CÁLCICO

**Indicaciones: Hipocalcemia. Hiperpotasemia. Hipermagnesemia. Intoxicación por bloqueantes del canal de calcio**

**IV/IO: 20 mg/kg (0,2 ml/kg de CaCl<sub>2</sub> 10%).**

- Administrar en bolo lento en la parada cardíaca; infundir durante 30-60 min en las demás indicaciones. Monitorizar la frecuencia cardíaca; repetir la dosis según sea necesario para alcanzar el efecto clínico deseado. Debe administrarse solo si se comprueba alguna de las alteraciones electrolíticas descritas o intoxicación por bloqueantes del calcio.

- La administración de cloruro cálcico resulta en un aumento más rápido de la concentración de calcio ionizado que la de gluconato de calcio, y se prefiere en el niño críticamente enfermo. Si no se dispone de cloruro cálcico se puede utilizar gluconato cálcico (dosis: 60 mg/kg).
- Detener la inyección si aparece una bradicardia sintomática. Se prefiere la administración a través de un catéter venoso central; la extravasación de una vía IV periférica puede causar lesiones importantes de la piel y los tejidos blandos.

## DEXAMETASONA

**Indicación: laringotraqueobronquitis (crup). Edema vía aérea.**

**IV, IM o PO:** 0,5-2mg/kg/día cada 6 horas. Dosis única máxima de 12mg. La dosis y la vía de administración posterior están determinados por el curso clínico.

**Indicación: edema cerebral tumoral. Compresión medular**

**IV o IO:** dosis de carga 1-2 mg/kg por vía I.V. o I.O. Mantenimiento 0,6-1,5mg/kg/día cada 4-6 horas.

## DIAZEPAM

**Indicación: crisis epiléptica. Estado epiléptico**

**Posología**

**IV:** 0,1-0,3 mg/kg cada 5-10 min (máximo 10 mg/dosis). Administrar durante unos 2 minutos.

**Rectal:** 0,5 mg/kg hasta 20 mg (esta vía puede ser útil cuando no se

dispone de acceso IV, pero la absorción puede ser errática).

No se recomienda la vía IM por riesgo de necrosis tisular (otras benzodiazepinas, como lorazepam y midazolam, se pueden administrar por vía IM). La incidencia de apneas aumenta cuando diazepam u otra benzodiazepina se administra rápidamente por vía IV o cuando se utiliza en combinación con otros agentes sedantes. Controlar la saturación de oxígeno y el esfuerzo respiratorio. Se debe estar preparado para apoyar la ventilación.

Se puede administrar flumazenilo para revertir la depresión respiratoria causada por diazepam u otras benzodiazepinas; sin embargo, también contrarresta los efectos antiepilépticos y puede precipitar las convulsiones.

## DOPAMINA

**Indicación: shock cardiogénico/distributivo.**

**Posología Infusión IV:** 2 a 20  $\mu$ g/kg/min, titulados hasta conseguir el efecto clínico deseado.

- Los efectos dependen de la dosis; las infusiones con dosis bajas (1-5  $\mu$ g/kg/min) suelen estimular los receptores dopaminérgicos y los  $\beta$  adrenérgicos; los efectos  $\alpha$  adrenérgicos predominan a dosis mayores.
- Puede causar arritmias e hipertensión. Un ritmo de infusión > 20  $\mu$ g/kg/min puede causar vasoconstricción periférica, renal y esplácnica e isquemia.
- La administración extravascular puede resultar en una intensa lesión cutánea. La inyección intradérmica de fentolamina (0,1-0,2 mg/kg hasta 10 mg diluidos en 10 ml de suero fisiológico) puede ser útil para contrarrestar la vasoconstricción dérmica. Mismo efecto en otras aminas vasoactivas; noradrenalina, adrenalina, dobutamina.
- Emplear preferentemente a través de vía central o de gran calibre (también IO).

## DOBUTAMINA

**Indicación:** shock cardiogénico, insuficiencia cardíaca congestiva.

**Posología Infusión IV:** 2-20  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{min}$ , titulado hasta conseguir el efecto clínico deseado.

- Efecto beta (cardiotropo-inotropo positivo) selectivo. Puede causar taquiarritmias/ extrasístoles, hipotensión e hipertensión.
- Mismas precauciones y recomendaciones que con dopamina.

## ETOMIDATO

**Indicación:** sedación para la secuencia de intubación rápida

**Posología IV/IO:** 0,2-0,4 mg/kg (máximo: 20 mg)

- Disminuye la presión intracraneal y no suele descender la tensión arterial. Estas características le hacen un agente deseable para los pacientes con traumatismo craneal, politraumatismo o hipotensión. Tiene un inicio de acción rápido y una duración aproximada 10-15 min. Carece de propiedades analgésicas.

## FENITOÍNA

**Indicación:** estado epiléptico

**Posología**

- Dosis de carga IV: 20 mg/kg.
- Mantenimiento: 4-7mg/kg/día cada 12 horas IV o VO
- Dosis máxima inicial: 1.000 mg. El tiempo de infusión recomendado es de 15 a 20 min; el ritmo de administración del fármaco no debe superar 1 mg/kg/min.

Los neonatos tienen un mayor riesgo de toxicidad por la disminución de la

fijación proteica, por lo que se prefiere el fenobarbital.

Se debe diluir la fenitoína en suero fisiológico para evitar la precipitación. Es incompatible con las soluciones que contienen glucosa.

Puede causar hipotensión y arritmias, especialmente con la infusión rápida. Se debe monitorizar la frecuencia cardíaca y disminuir el ritmo de infusión si disminuye en 10 latidos/min.

## FENOBARBITAL

**Indicación:** estado epiléptico

**Posología**

- Dosis de carga IV: 20 mg/kg (dosis máxima: 300 mg), infundidos sobre 10 min. Repetir la dosis si es necesario al cabo de 15 min (dosis total máxima: 40 mg/kg).
- Mantenimiento VO-IV: Lactantes 5-8mg/kg/día. Niños 3-5mg/kg/día. Cada 12 horas.

La incidencia de apnea aumenta cuando se combina con otros agentes sedantes. Se debe estar preparado para ofrecer apoyo respiratorio.

## FENTANILO

**Indicaciones:** dolor

**Posología IV:** 1-2  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Repetir la dosis según sea necesario para alcanzar el efecto clínico deseado. Perfusión continua 1-5  $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{hora}$

La administración rápida de fentanilo se ha asociado con rigidez glótica y de la pared torácica, incluso a dosis tan pequeñas como 1  $\mu\text{g}/\text{kg}$ . Por lo tanto, el fentanilo debe ser administrado lentamente durante varios minutos cuando se utiliza como tratamiento del dolor.

**Indicaciones:** sedación procedimientos/intubación endotraqueal

**Posología IV:** 1-5  $\mu\text{g}/\text{kg}$ .

Como coadyuvante de benzodiacepinas o propofol para realización de técnicas dolorosas. Es permisible una administración más rápida antes de la intubación, especialmente si se administra a la vez que un relajante muscular. Para la intubación se recomienda a menudo dosis mayores hasta  $5\mu\text{g}/\text{kg}$ .

Cuando se combina con otros agentes sedantes, especialmente las benzodiazepinas, aumenta la incidencia de apnea. Se debe estar preparado para administrar naloxona y ofrecer apoyo respiratorio. Se debe estar preparado para la pérdida del efecto clínico deseado (analgesia) si se administra un agente de reversión.

## FLUMAZENILO

**Indicación:** antídoto benzodiacepinas

**Posología:** 0,01-0,02mg/kg (máximo 0,5mg). Repetir hasta conseguir efecto o dosis máxima de 0,05mg/kg o 1mg.

Revierte los efectos de las benzodiacepinas, pudiendo reproducirse las convulsiones cuando se han administrado como anticómicial.

## GLUCOSA

**Indicaciones:** hipoglucemia. Hiperpotasemia

**Posología inicial:**

- Niños: IV/IO: 0,5-1 g/kg.
- Neonatos: IV: 200 mg/kg sólo en suero glucosado al 10%.
- Dosis de mantenimiento: Infusión constante de suero glucosado al 10% con los oportunos electrolitos de mantenimiento a un ritmo de 100 ml/kg/24 h (7 mg/kg/min). Los niños mayores pueden

necesitar una dosis sustancialmente menor. La tasa debe titularse para alcanzar la normoglucemia, porque la hiperglucemia tiene sus propios efectos sobre el sistema nervioso central.

- Para glucosado al 10%: 200 mg/kg = 2 ml/kg; 0,5-1 g/kg = 5-10 ml/kg
- Para glucosado al 25%: 0,5-1 g/kg = 2-4 ml/kg
- Para glucosado al 50%: 0,5-1 g/kg = 1-2 ml/kg

El glucosado al 50% es irritante para las venas; es deseable la dilución hasta glucosado al 25%.

Se debe monitorizar meticulosamente los valores de glucosa, sodio y potasio. La hipoglucemia puede recurrir según sea la etiología.

## HIDROCORTISONA

**Indicación:** insuficiencia suprarrenal

**Posología IV/IO:** 2-3 mg/kg (máximo 100 mg) durante 3 a 5 min, seguidos de 1-5 mg/kg cada 6 h en los lactantes o de 12,5 mg/m<sup>2</sup> cada 6 h en los niños mayores.

No se debe infradosificar. Considerar detenidamente el bolo de líquido concomitante de 20 ml/kg de suero glucosalino al 5% o al 10% durante la primera hora de tratamiento.

## IPRATROPIO (BROMURO DE)

**Indicación:** coadyuvante de los agonistas beta en el estado asmático/ broncoespasmo

Preparación en solución nebulizada (0,25 mg/ml)

**Posología**

- Niños < 12 años: 0,25 mg nebulizados cada 20 min hasta 3 dosis.
- Niños > 12 años: 0,5 mg nebulizados cada 20 min hasta 3 dosis.

Puede mezclarse con salbutamol para la nebulización. No se debe utilizar como tratamiento de primera línea.

## KETAMINA

**Indicaciones: sedación/analgesia. Secuencia de intubación rápida.**

### Posología

- IV: 1-2 mg/kg, titular las dosis repetidas al efecto deseado.
- IM: 4-5 mg/kg (inicio de la acción al cabo de 5 min); se puede repetir la mitad de la dosis inicial si el paciente no muestra una disociación completa.

Las dosis anteriores se recomiendan para conseguir una sedación/anestesia disociativa. Se puede utilizar dosis menores para conseguir analgesia sin una disociación completa. Se recomienda asociar siempre a una benzodiacepina para prevenir sueños “desagradables”.

Puede producirse laringoespasma, muy a menudo asociado con la infusión rápida o una infección concomitante de las vías respiratorias altas. Suele ser reversible con la administración de oxígeno, la recolocación de la vía aérea y una ventilación breve a presión positiva. Aumenta las secrecciones respiratorias, lo cual se puede prevenir con la administración previa de atropina. Tiene efecto broncodilatador, por lo que ideal para sedación de pacientes con broncoespasmo.

Se debe estar preparado para ofrecer soporte respiratorio. Se debe controlar la saturación de oxígeno. No se debe utilizar en pacientes con aumento de la presión intracraneal o de la presión intraocular. Provoca nistagmo que cede espontáneamente.

## MANITOL

**Indicación: aumento de la presión intracraneal**

**Posología IV:** 0,25-0,5 g/kg administrado durante 20-30 min.

Aunque el manitol se ha utilizado ampliamente en niños con TCE grave e HTIC, no existen estudios con suficiente evidencia para recomendar actualmente su uso ( nivel III de evidencia).

## METILPREDNISOLONA

**Indicaciones: Laringotraqueobronquitis (crup) /Asma/Reacción alérgica**

**Posología IV/IM:** 1-2 mg/kg como dosis inicial (en la vía IM se debe utilizar la sal acetato).

En las reacciones anafilácticas graves carece de utilidad en el tratamiento agudo, por el tiempo que tarda en hacer efecto pero es útil para prevenir recaídas.

## MIDAZOLAM

**Indicación: convulsiones**

**Posología IM:** 0,2 mg/kg (máximo: 8 mg por dosis); se puede repetir cada 10-15 min

**Indicación: estado epiléptico refractario, no controlado por tratamientos estándar**

**Posología IV:** Dosis de ataque 0,15-0,2 mg/kg, seguida de una infusión continua de 1  $\mu$ g/kg/min, con incrementos de 1  $\mu$ g/ kg/min (máximo 5  $\mu$ g/kg/min) cada 15 min hasta que cesen las convulsiones. Mismas recomendaciones que diacepam.

**Indicación: sedación/ansiolisis**

**Posología IV:** 0,1-0,2 mg/kg administrados durante 2 a 3 min; dosis máxima aislada 5 mg.

El efecto máximo se produce a los 3-5 min. Administrar y observar cada 3-5 min para evitar la hipersedación. Puede administrarse por vía intranasal o sublingual a dosis más altas. 0,2-0,7mg/kg

Puede producirse una agitación paradójica, especialmente en los niños pequeños.

**Indicación: secuencia de intubación**

**Posología IV:** 0,2 mg/kg.

Son ineficaces menores dosis de midazolam para una secuencia rápida de intubación.

## MORFINA

**Indicaciones: Dolor.**

**Posología IV (lenta), IM o SC:** 0,05- 0,1 mg/kg.

Repetir la dosis según sea necesario hasta conseguir el efecto clínico. El dolor intenso suele necesitar dosis mayores o más frecuentes.

Pueden ser necesarias dosis mayores si el paciente es tolerante. Es habitual la liberación de histamina con enrojecimiento, prurito y habones. La liberación de histamina también puede causar hipotensión, especialmente en los pacientes cardíacos o traumatológicos inestables. En estas situaciones puede preferirse el fentanilo. Ante la posibilidad de apnea ver recomendaciones dadas en fentanilo.

## NALOXONA

**Indicación: intoxicación por opiáceos**

**Posología V o IM:** 10  $\mu$ g/kg cada 2-3 minutos hasta respuesta. Se puede aumentar hasta 100  $\mu$ g/kg. En neonatos 100  $\mu$ g/kg.

Riesgo de síndrome de abstinencia en consumidores crónicos de opiáceos.

## NORADRENALINA

**Indicación: shock vasodilatador, con resistencias vasculares sistémicas bajas y sin respuesta a la reposición de volumen (p. ej., shock séptico con hipotensión, shock neurogénico).**

**Posología IV/IO:** 0,1-2  $\mu$ g/kg/min, titulado hasta el efecto deseado.

Puede causar taquicardia, bradicardia, arritmias e hipertensión. Puede provocar isquemia periférica intensa, por lo que hay que monitorizar la perfusión y el pulso distal.

## PREDNISONA/PREDNISOLONA

**Indicación: Crisis asmática. Broncoespasmo.**

**Posología VO:** Dosis inicial 1-2 mg/kg (máximo 60 mg); dosis posterior 1-2 mg/kg/día fraccionados en 1-2 dosis diarias durante 3-10 días (máximo 60 mg diarios).

Las preparaciones IV o IM no muestran ventajas sobre la VO si no está alterada la absorción gastrointestinal.

## PROPOFOL

**Indicación: estado epiléptico Anestesia. Sedación para intubación**

**Posología:**

- Anestesia o estado epiléptico: 2-3 mg/kg I.V. lento
- Sedación consciente: 0,5-1 mg/kg I.V. lento
- Dosis de mantenimiento: 0,5-4 mg/kg/h

Efectos adversos: síndrome de fallo multiorgánico con acidosis láctica severa en lactantes a dosis elevadas y prolongadas. Depresión respiratoria hipotensión, bradicardia, cefalea, exantema, prurito, dolor en el punto de inyección, mialgias.

## ROCURONIO

**Indicaciones:** parálisis para facilitar la ventilación mecánica. Intubación de emergencia

**Posología IV:** 1 mg/kg.

Este fármaco no provoca sedación, analgesia ni amnesia.

Por lo general se producirán unas condiciones satisfactorias para la intubación endotraqueal al cabo de 60-90 s.

La duración de la acción es cercana a los 30-45 min y depende de la dosis.

Es necesario el soporte ventilatorio. Debe estar presente personal con experiencia en el manejo de la vía respiratoria, preparado para responder cuando se administra este agente. Se debe tener inmediatamente a mano instrumental de aspiración, oxigenación, intubación y ventilación adecuada a la edad del paciente.

## SALBUTAMOL

**Indicación:** crisis asmática, broncoespasmo.

**Posología**

- Tratamiento intermitente con solución nebulizada al 0,5% (5 mg/ml): 0,02-0,03 mL/Kg/dosis. Diluir en un mínimo de 2-5 ml de suero fisiológico para una nebulización adecuada.
- Nebulización continua: 0,3-0,5mg/kg/h (máximo 20mg/h) diluidos en una mayor cantidad de suero fisiológico mediante nebulización

prolongada (cantidad total de líquido determinada por el tipo de nebulizador en concreto, habitualmente 25-30 ml para 1 h de nebulización)

- Posología Inhalador de dosis medida: 1-2 pulsaciones (100 µg/pulsación) cada 15-20 min, 3 dosis. Repetir cada 4-6 h según sea necesario. Se debe utilizar una cámara espaciadora al administrar tratamientos con inhalador de dosis medida.
- I.V. perfusión continua: 0,1-1mcg/Kg/min

La administración puede repetirse, ajustando la dosis hasta conseguir el efecto clínico deseado a menos que el paciente desarrolle una taquicardia sintomática.

El oxígeno es el gas preferido para la nebulización. Puede ser necesario el oxígeno suplementario al utilizar nebulizadores con aire comprimido o cuando el flujo de oxígeno obligado por el nebulizador no es adecuado para mantener una adecuada saturación de oxígeno.

## SUCCINILCOLINA

**Indicaciones:** intubación de emergencia. Laringoespasma

**Posología**

- IV: 1-2 mg/kg (2 mg/kg para lactantes < 6 meses de edad).
- IM: 4 mg/kg (5 mg/kg para lactantes < 6 meses de edad).

Este fármaco no ofrece sedación, analgesia ni amnesia.

Las condiciones satisfactorias (relajación adecuada) para la intubación endotraqueal suelen aparecer 30-45 s después de la administración IV y 3-5 min tras la administración IM. La duración de la acción es de aproximadamente 5-10 min.

Provoca un aumento del potasio sérico, que podría amenazar la vida a los pacientes con antecedente de hipertermia maligna, lesiones graves por quemaduras/aplastamiento, medular, enfermedad neuromuscular o

miopatía. Cuando existen estas contraindicaciones, se debe utilizar un relajante muscular no despolarizante. Si inmediatamente después de la administración de succinilcolina se produce una parada cardíaca, se debe sospechar hiperpotasemia (especialmente en los niños menores de 9 años de edad).

Mismas alertas que otros relajantes musculares (ver rocuronio).

Puede causar una breve actividad mioclónica (hipo, tos, fasciculaciones) y exacerbar los trastornos convulsivos focales. Provoca una depresión suprarrenal transitoria que no es clínicamente significativa.

## **SUERO SALINO HIPERTÓNICO 3% ( SSH)**

**Indicación: aumento de la presión intracraneal.**

**Posología IV bolo:** 6,5-10ml/kg.

**Posología IV perfusión continua :** 0.1-1ml/kg/h.

**Forma de preparación manual:** 10ml de ClNa 20% + 90 ml de Suero Fisiológico.

El SSH disminuye la PIC por una acción reológica y de gradiente osmolar. Entre sus beneficios se encuentra que restaura el volumen celular y los potenciales de membrana, estimula la liberación del péptido natriurético atrial, inhibe la inflamación y mejora el gasto cardíaco. La osmolaridad sérica con este tratamiento debe mantenerse por debajo de 360 mos/L. El suero salino hipertónico tiene la ventaja teórica sobre el manitol en que no exacerba la hipovolemia en los pacientes con daño cerebral y shock hemorrágico. Deben considerarse otras medidas para controlar la presión intracraneal junto con el SSH como la hiperventilación puntual, la sedación/analgesia, la elevación de la cabecera, el drenaje de líquido cefalorraquídeo, los barbitúricos y la relajación muscular.

## **SULFATO DE MAGNESIO**

**Indicaciones:**

- Hipomagnesemia. Taquicardia ventricular torsades de pointes. Estado asmático refractario.

**Posología IV/IO:** 25-50 mg/kg (máximo 2 g)

Se administra en bolo para las torsades sin pulso, durante 10-20 min para la hipomagnesemia/torsades con pulsos, y durante 15-30 min para el estado asmático.

La infusión rápida puede causar hipotensión y bradicardia. Se debe disponer de cloruro cálcico para revertir la toxicidad del magnesio, si fuera necesario.

## **TIOPENTAL**

**Indicación: sedación/anestesia para la secuencia rápida de intubación.**

**Posología IV:** 2-6 mg/kg.

Puede ser necesario utilizar una dosis menor si se han administrado otros sedantes/hipnóticos. Lavar con suero fisiológico antes de la administración de rocuronio o vecuronio para evitar la precipitación y la obstrucción de la línea IV.

Provoca vasodilatación y disminución del gasto cardíaco; y a dosis mayores se asocia con hipotensión y apnea. Si el paciente muestra una disfunción cardiovascular o depleción de volumen, considerar el etomidato como alternativa. Disminuye la presión intracraneal.

## VECURONIO

**Indicaciones:** parálisis para facilitar la ventilación mecánica.  
**Intubación de emergencia**

**Posología IV:** 0,1 mg/kg para la parálisis rutinaria; 0,2 mg/kg para la intubación.

Este fármaco no ofrece sedación, analgesia ni amnesia.

Las condiciones satisfactorias (relajación adecuada) para la intubación endotraqueal no suelen aparecer hasta 2 min después de la administración.

La duración de la acción es de unos 45 a 90 min (dependiendo de la dosis).

Se prefiere rocuronio o succinilcolina para facilitar la intubación rápida en las situaciones de emergencia. Mismas alertas que otros relajantes musculares (ver rocuronio).

## BIBLIOGRAFÍA DE INTERÉS

Enumeramos a continuación los principales referentes bibliográficos de actualidad en este tema. No sólo aquellos que son la fuente en este manual, sino también aquellos que pueden servir como referencia a la hora de revisar en profundidad aspectos concretos de esta patología.

En sucesivas ediciones de este manual incluiremos en este capítulo una sección especial de “recursos en la red”.



1. Civantos Fuentes E. Atención inicial al trauma extrahospitalario. *Pediatr Integral* 2011;XV(Supl. 1):62-69.
2. Gómez Vázquez R, Redondo Martínez E, López Crecente R. Asistencia inicial al paciente politraumatizado. En: Guía de actuación en urgencias prehospitalarias. Xunta de Galicia, 2003,15-18.
3. Gomes E, Araújo R, Carneiro A, Dias C, Costa-Pereira A, Lecky FE. The importance of pre-trauma centre treatment of life-threatening events on the mortality of patients transferred with severe trauma. *Resuscitation* 2010;81:440-5.
4. Rodríguez Soler AJ, Peláez Corres MN, Jiménez Guadarrama LR. Manual de triage prehospitalario. Elsevier, Barcelona, 2008.
5. Sánchez Santos L, Blanco-Ons Fernández MP, Rodríguez Núñez A, Redondo Collazo L, León González JS. Triage pediátrico. En: Rodríguez Soler AJ, Peláez Corres MN, Jiménez Guadarrama LR. Manual de triage prehospitalario. Elsevier, Barcelona, 2008.
6. Grupo Español de RCP pediátrica y neonatal. Manual del curso de reanimación cardiopulmonar y básica y avanzada pediátrica (Europeo de Soporte Vital Pediátrico). Guías del ERC, edición 2010. Consejo Europeo de Resucitación, Edegem (Bélgica), 2011.
7. López-Herce Cid J, Calvo Rey C, Rey Galán C, Rodríguez Núñez A, Baltodano Agüero A. Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos 4ª edición. Publimed Madrid 2013.
8. De Caen AR, Kleinman ME, Chameides L et al. Paediatric basic and advanced life support 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science with Treatment Recommendations. *Resuscitation* 2010;81Suppl 1:e213-59.
9. Carreras E, Concha A, Serrano A. Soporte vital avanzado en trauma pediátrico. Ergón, Madrid, 2010.
10. Franco J, Amaya A, Álvarez JA. Asistencia extrahospitalaria al trauma pediátrico. En: Casado Flores J, Castellanos A, Serrano A, Teja J.L. El niño politraumatizado. Evaluación y tratamiento. Ergon, Madrid, 2004:9-14.
11. Domínguez Sampedro P, de Lucas Garcia N, Balcells Ramírez J, Martínez Ibáñez V. Asistencia inicial al trauma pediátrico y reanimación cardiopulmonar. *An Esp Pediat* 2002; 56: 527-50.
12. Bankole S, Asuncion A, Ross S et al. First responder performance in pediatric trauma: a comparison with an adult cohort. *Pediatr Crit Care Med* 2011;12:e166-70.
13. Loscertales Abril M, Cano Franco J, Carmona Ponce JM, Charlo Molina T. Politraumatismo. En: López-Herce Cid J, Calvo Rey C, Rey Galán C, Rodríguez Núñez A, Baltodano Agüero A. Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos 4ª edición. Publimed, Madrid, 2013:529-541.
14. Committee on Pediatric Emergency Medicine. Preparation for emergencies in the offices of pediatricians and pediatric primary care providers. *Pediatrics* 2007;120:200-12.
15. Hegenbarth MA. Committee on Drugs. Preparación para las emergencias pediátricas: fármacos que deben tenerse en cuenta. *Pediatrics* (Ed esp). 2008; 65: 92-101.
16. Greene N, Bhananker S, Ramaiah R. Vascular access, fluid resuscitation, and blood transfusion in pediatric trauma. *Int J Crit Illn Inj Sci* 2012;2:135-42.
17. Ajizian SJ, Nakagawa TA. Interfacility transport of the critically ill pediatric patient. *Chest* 2007;132:1361-1367.
18. Renter Valdovinos, Gil Juanmiquel L, Rodrigo García R, Domínguez Sampedro P. Transporte del niño críticamente enfermo. En: López-Herce Cid J, Calvo Rey C, Rey Galán C, Rodríguez Núñez

A, Baltodano Agüero A. Manual de Cuidados Intensivos Pediátricos 4ª edición. Publimed, Madrid, 2013:695-708.

19. Orr RA, Felmet KA, Han Y, McCloskey KA, Dragotta MA, Bills DM, et al. Pediatric specialized transport teams are associated with improved outcomes. *Pediatrics* 2009;124:30-9.

20. McPherson ML, Graf JM. Speed isn't everything in Pediatric medical transport. *Pediatrics* 2009;124:382-4.

21. López Bayón J, Medina Villanueva A, Concha Torre A. Manejo inicial del politraumatismo pediátrico. Transporte en el paciente politraumatizado. *Bol Pediatr* 2008; 48: 294-302.

22. Ortega R, Connor C, Kim S, Djang R, Patel K. Monitoring ventilation with capnography. *N Engl J Med* 2012;367:e27.

23. Pilar Orive J. Manual de ventilación mecánica en Pediatría. Publimed, Madrid, 2009.

24. Hoogervorst EM, van Beeck EF, Goslings JC, Bezemer PD, Bierens JJ. Developing process guidelines for trauma care in the Netherlands for severely injured patients: results from a Delphi study. *BMC Health Serv Res* 2013 Mar 3;13:79. doi: 10.1186/1472-6963-13-79.

25. McCrum ML et al. ATLS adherence in the transfer of rural trauma patients to a level I facility. *Injury*. 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2012.05.009>.

26. Kilroy DA. Teaching the trauma teachers: an international review of the Advanced Trauma Life Support Instructor Course. *Emerg Med J* 2007;24:467-70.

27. Steinemann S, Berg B, Skinner A, et al. In situ, multidisciplinary, simulation-based teamwork training improves early trauma care. *J Surg Educ* 2011;68:472-7.

28. Perkins GD, Davies RP, Quinton S, et al. The effect of real-time CPR feedback and post event debriefing on patient and processes focused outcomes: a cohort study trial protocol. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2011;19:58.

29. Stella J, Bartley B, Jennings P. Introduction of a prehospital critical incident monitoring system—final results. *Prehosp Disaster Med* 2010;25:515-20.

30. Hawker DM, Durkin J, Hawker DS. To debrief or not to debrief our heroes: that is the question. *Clin Psychol Psychother* 2011;18:453-63.



Urxencias Sanitarias 061



galicia

Fundación Pública Urxencias Sanitarias de Galicia-061		061
Manual		04 D

