

# **PROTOCOLO POLITRAUMA PEDIÁTRICO**

**Dra. Silvia Sánchez Pérez / Dra. Teresa Gili Bigatà**

**UCIP Hospital Sabadell. Noviembre 2009**

- Revisado: - Anestesia (Dr. Marco, Dra. Escobar)**
- Cirugía Pediátrica (Dra. Sánchez, Dra. Laín)**
  - Radiología (Dra. Darnell, Dra. Duran)**
  - Radiología intervencionista (Dr. Fortuño)**

- **Definición:**

Se considera Politraumatismo (PT) aquel trauma que implica la presencia de lesiones, en uno o más órganos, que pueden poner en peligro la vida del paciente. Hasta el 70%-85% de los PT en niños asocian lesión encefálica y un 50% presentan lesiones abdominales y torácicas.

Los PT son la primera causa de mortalidad infantil en países desarrollados e implican una elevada morbilidad con secuelas duraderas e incapacidad física durante su vida adulta por lo que es sumamente importante realizar medidas de prevención tanto en escuelas, domicilio y aplicar las medidas de seguridad en los vehículos.

- **Etiología:**

- En < 4 años: caídas accidentales, intoxicaciones, quemaduras y maltrato.
- En 4-10 años: atropellos y accidentes con bicicleta, precipitados
- Adolescentes: ocupantes vehículos o motocicletas, deportes de riesgo

- **Particularidades Pediátricas:**

- Menor masa corporal que absorba la energía del impacto
- Mayor concentración de órganos por unidad de superficie
- Elasticidad y flexibilidad de los tejidos (daño visceral sin lesiones externas)
- Mayor frecuencia de TCE
- Mayor riesgo de hipotermia
- Fácil de mover y trasladar

- **Criterios de activación del PT pediátrico**

*Según los daños anatómicos*

- Puntuación del índice trauma pediátrico (ITP) < 9
- Insuficiencia respiratoria, paciente intubado o necesidades FIO<sub>2</sub>>40%
- Volet costal
- Shock, hipotensión arterial e inestabilidad cardio-circulatoria
- Deterioro neurológico progresivo ó Glasgow <13
- TCE grave
- Traumatismo penetrante en tórax o abdomen
- Lesiones múltiples ó > 3 fracturas huesos largos
- Lesión esqueleto axial con daño medular
- Amputación

*Accidentes de riesgo:*

- Ocupante de un vehículo con otro ocupante fallecido
- Atropello
- Choques de vehículos frontal
- Colisión > 70 km/h
- Vuelcos ó deformidad importante del vehículo
- Extracción > 20 minutos
- Eyección del niño fuera del vehículo
- Precipitados (>2 veces la altura del niño)
- Caída de motocicleta o bicicleta alta velocidad
- Ahogados ó Quemados

- **Protocolo de actuación PT pediátrico:**

Lo más importante es la *atención integral al trauma pediátrico (AITP)*, que debe iniciarse de forma precoz en el lugar del accidente por el equipo de atención prehospitalaria y continuar a la recepción del paciente en el hospital, con una nueva reevaluación.

El objetivo de la AITP es :

- recuperar/mantener las funciones vitales
- iniciar precozmente el tratamiento de las lesiones primarias
- prevenir las lesiones secundarias.

La atención hospitalaria del paciente politraumatizado requiere un equipo multidisciplinar formado por:

- intensivista pediátrico: **busca 729300 (enviará sms al resto del equipo)**
- anestesista (pediátrico)
- cirujano (pediátrico)
- enfermería y auxiliares pediátricos
- especialistas: traumatólogo, radiólogo, neurocirujano
- celadores
- técnicos: radiología, laboratorio y banco de sangre

El TEAM LIDER del equipo debe ser la persona con mayor experiencia en la atención del PT pediátrico. En este caso se considera que debe ser el intensivista pediátrico, pero individualizando cada caso, y remarcando la importancia del trabajo en equipo.

La atención al PT pediátrico se realizará en **el box-3 de urgencias de pediatría**, dotado con el material necesario.

La AITP consta de unos pasos bien definidos, que deben ser continuados y coordinados a lo largo de toda la asistencia, debiendo realizar **reevaluaciones frecuentes** a lo largo de todo el proceso para detectar cambios.

Las etapas de la AITP son:

- 1) Evaluación y resucitación inicial (secuencia A, B, C, D, E)
  - A: vía aérea y control cervical
  - B: ventilación
  - C: circulación (control hemorragias)
  - D: neurológico
  - E: exposición
- 2) Segundo examen físico
- 3) Triage
- 4) Derivación y transporte
- 5) Curas definitivas en UCI

# 1) EVALUACIÓN Y RESUCITACIÓN INICIAL:

Debe realizarse una atención fisiológica global y ordenada, con el objetivo de identificar y tratar las lesiones con riesgo inminente de muerte (RIM):

- A + B** : Neumotórax, hemotórax, volet costal, contusión pulmonar bilateral
- C**: Sangrado masivo, taponamiento cardiaco
- D**: Posibilidad enclavamiento

## A) VÍA AÉREA Y CONTROL CERVICAL

Es sumamente importante realizar un correcto control cervical en el primer momento para prevenir posibles lesiones medulares, por lo que se debe inmovilizar la columna cervical colocando un **collarín cervical rígido** de tamaño apropiado a la edad pediátrica.

Además se debe **asegurar que la vía aérea permanezca permeable** y comprobar la dinámica respiratoria:

- Tracción mandibular anterior
- Aspiración secreciones
- Cànula orofaríngea (pacientes inconscientes)

Existen una serie de situaciones que indican asegurar la vía aérea, de forma definitiva, mediante **intubación orotraqueal urgente**:

- Parada cardiorespiratoria
- Vía aérea no sostenible espontáneamente: Hemorragia masiva orofaríngea, cuerpo extraño, apnea, traumatismo traqueal, quemaduras graves de la vía aérea, fracturas faciales con vía aérea no permeable, claudicación respiratoria, respiración irregular
- Compromiso circulatorio
- Afectación neurológica: Glasgow (GCS)<9, convulsiones, focalidad neurológica, deterioro progresivo consciencia, signos de HTE.

Si no es posible la intubación se considerará el uso de **maskarilla laríngea o cricotiroidotomía**

## B) VENTILACIÓN

Todo niño traumático debe recibir **oxígeno con FIO2 altas de forma precoz**, ya sea a través de maskarilla de alta concentración, bolsa autoinflable o ventilación mecánica, manteniéndose **normoventilado**.

Es importante detectar y tratar las lesiones con RIM:

- neumotórax a tensión: toracocentesis urgente
- neumotórax abierto: apósito con mecanismo valvular
- hemotórax masivo: drenaje pleural urgente
- volet costal: intubación+ ventilación mecánica
- contusión pulmonar bilateral masiva: intubación+ ventilación mecánica

En realidad **A (Vía aérea)** y **B (ventilación)** tienen que integrarse y realizarse a la vez según el siguiente esquema:

1. Inmovilización de columna cervical
2. Valoración estado de alerta
3. Si vía aérea obstruida: apertura elemental
4. Oxigenoterapia precoz
5. Evaluación de la respiración
  - a. Si apnea: Valoración PCR/RCP
  - b. Si lesiones RIM: Tratamiento específico
  - c. Si requiere apertura avanzada de vía aérea:
    - Ventilación y oxigenación
    - Intubación orotraqueal de secuencia rápida

La pauta de secuencia rápida de intubación es:

- Oxigenación previa mantenida
- Atropina + Hipnótico-Sedante ± Analgesia opiácea
- Presión continua cricoides (Sellick)
- Relajante muscular
- Aspiración boca – orofaringe (si es necesario)
- Ventilación manual (si es necesaria)
- Laringoscopia
- Intubación orotraqueal

**Si no intubación** → *repetir secuencia desde punto 6 manteniendo Sellick*

### **C) CIRCULACIÓN (Y CONTROL HEMORRAGIAS)**

Se debe identificar si paciente se encuentra en situación de shock valorando FC, TA, pulsos periféricos y centrales, perfusión cutánea, renal y cerebral.

Así encontramos paciente en shock con :

- signos precoces: taquicardia y alteración perfusión periférica
- signos tardíos: disminución pulsos periféricos y centrales, hipotensión arterial, disfunción SNC y oliguria.

Intentar definir tipo de shock:

- S. hipovolémico: hemorragias, 3er espacio (+ frec. en PT)
- S. cardiogénico: contusión miocárdica, taponamiento cardíaco
- S. distributivo: lesión medular
- S. séptico: heridas penetrantes, rotura víscera hueca

CLASIFICACION DEL SHOCK HEMORRAGICO PEDIATRICO BASADA EN LOS SIGNOS POR SISTEMAS				
SISTEMA	CLASE I PERDIDAS < 15%	CLASE II PERDIDAS 15-30%	CLASE III PERDIDAS 30-40%	CLASE IV PERDIDAS > 40%
<b>Respiratorio</b>	FR. normal pH normal	Taquipnea + pH normal	Taquipnea ++ Acidosis metabólica	Taquipnea +++ Acidosis metabólica+
<b>Circulatorio</b>	FC normal Pulso perif. normal TA normal	Taquicardia + Pulso perif ↓ TA normal	Taquicardia ++ Pulso perif ↓↓ Hipotenso +	Taquicardia +++ Pulso perif ↓↓↓ Hipotenso +++
<b>S.N.C.</b>	Ansioso	Irritable Confuso	Irritable Letárgico	Letárgico Comatoso
<b>Piel</b>	Caliente, rosada Rell. cap. < 5"	Tibia, moteada Rell. cap. 5 - 10"	Tibia, pálida Rell. cap. 10 - 15"	Fría, cianótica Rell. cap. > 15"
<b>Urinario</b>	1-3 ml/Kg	0,5 - 1 ml/Kg	<0,5 ml/Kg	Anuria
<b>Volumen a reponer (SF)</b>	<30ml/kg	30-60ml/kg	60-90ml/kg	>90ml/kg

Los pasos ha seguir en este punto son:

- **Control de hemorragias:**
  - en caso de *hemorragia externa*: realizar compresión con gasas
  - en caso de *fracturas*: inmovilización de éstas
  - en caso de *amputaciones*: torniquete
- **Conseguir acceso vascular:**
  - 1ª elección se deben colocar 2 accesos periféricos.
  - Si esto no es posible en < 90 segundos y existen lesiones RIM ó situación PCR se procederá a colocar aguja intraósea ó vía central.
  - Si no hay peligro inminente para la vida del paciente se puede esperar 3-5 minutos antes de intentar vía intraósea ó central.
- **Reposición de volumen:**
  - 1ª y 2ª carga de líquidos en forma de SF (20cc/kg) ó SSH (5cc/Kg) si existe asociado TCE con signos HTE
  - 3ª carga en forma de coloides (20cc/kg). Dosis máxima Voluven®: 50cc/kg/día
  - A partir de la 3ª carga considerar Tx. Hematies (20cc/kg)
- **Fármacos vasopresores:** a considerar a partir de 3ª carga líquidos: inicialmente dopamina (5-20 mcg/kg/min) y si no es suficiente: adrenalina ó noradrenalina.

Sólo en pacientes >13 años / >50 kg con lesiones exanguinantes masivas (fractura pelvis, hemoperitoneo, hemotórax masivo, amputaciones/arrancamiento extremidades) se activará el **código TRAMAPOOL de adultos** que consiste en transfusión de hemoderivados masiva (ver protocolo adjunto al final: **ANEXO 1**)

## D) NEUROLÓGICO (Miniexamen neurológico: MEN)

En este punto se debe realizar un exámen neurológico básico (MEN) que consta de 3 puntos:

- Nivel de consciencia (escala Glasgow)
- Pupilas: reactividad y simetría
- Función motora y movimientos anómalos

<b>Escala de Coma de Glasgow</b>			
	<b>Adults i nens</b>	<b>Lactants i nens &lt; 3 anys</b>	
<b>Apertura ocular</b>	Espontánea	4	Espontánea
	Al estímulo verbal	3	Al estímulo verbal
	Al dolor	2	Al dolor
	No respuesta	1	No respuesta
<b>Resposta verbal</b>	Orientado	5	Baluceo, sonrie, palabras
	Confuso	4	Llanto consolable
	Palabras inapropiadas	3	Gritos, llanto inconsolable
	Sonidos incomprensibles	2	Quejido al dolor. Agitación
	No respuesta	1	No respuesta
<b>Resposta motora</b>	Obedece órdenes	6	Movimientos espontáneos
	Localiza dolor	5	Localiza dolor
	Retirada al dolor	4	Retirada al dolor
	Flexión al dolor	3	Flexión al dolor
	Extensión al dolor	2	Extensión al dolor
	No respuesta	1	No respuesta
<b>Valor mínimo: 3</b>			<b>Valor máximo: 15</b>

Según los hallazgos encontrados actuaremos en consecuencia:

- **signos de HTE**: colocar paciente cabeza centrada y elevada a 30°  
hiperventilación transitoria  
soluciones osmolares: SSH 1-2cc/kg ó manitol 0'5-1 gr/kg
- **sospecha convulsiones**: fenitoína ev (bolus 20mg/kg)
- **sospecha lesión medular**: corticoides dosis altas (sólo si se inician en las primeras 8 horas del trauma): bolus inicial metilprednisolona a 30mg/kg ev seguido de mantenimiento con BIC a 5'4 mg/kg/h durante 23 horas.

## E) EXPOSICIÓN

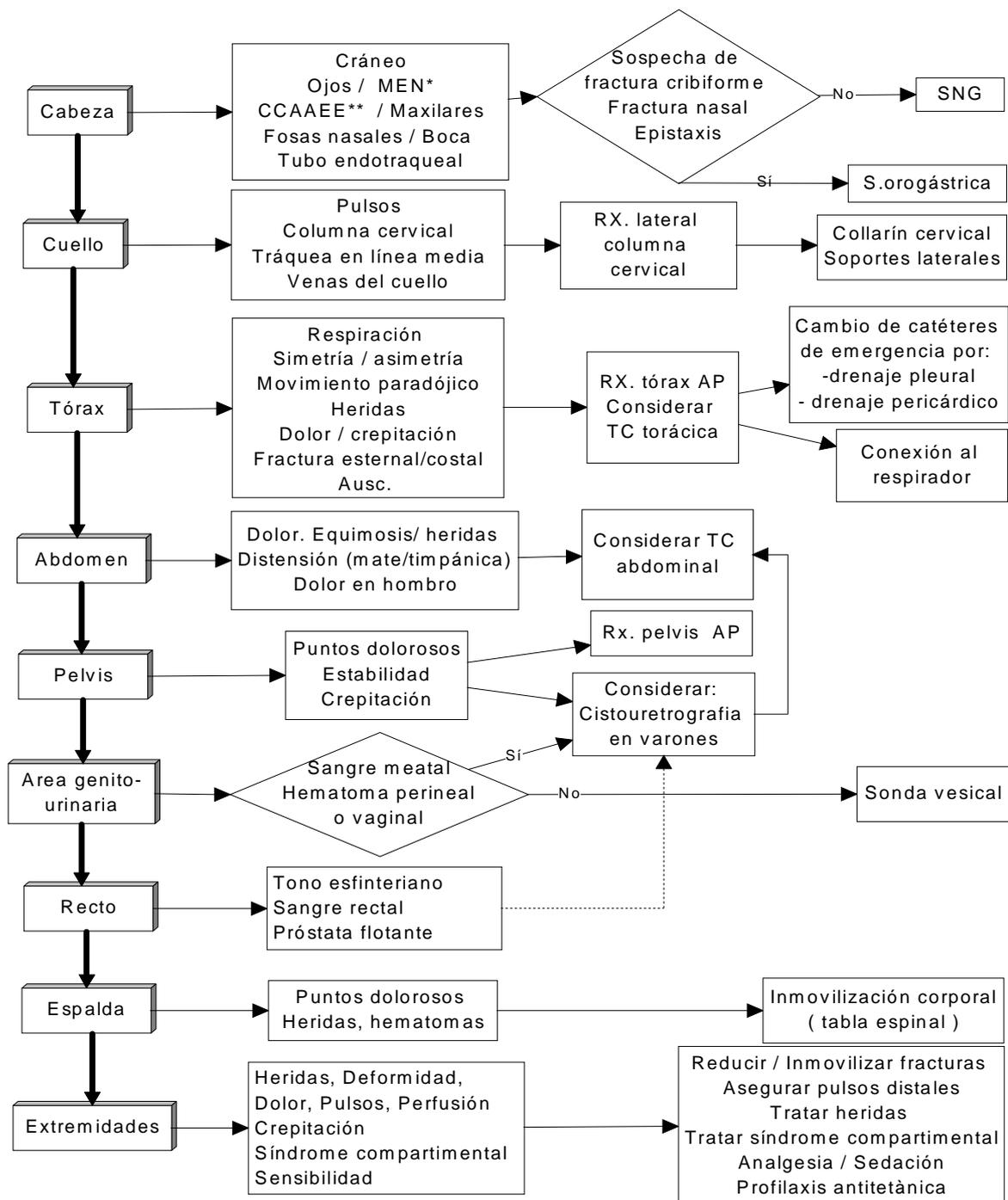
Se debe realizar un **primer examen físico** del paciente sin ropa, rápido, de reconocimiento general con el objetivo de detectar lesiones evidentes como amputaciones, deformidades groseras de extremidades, evisceraciones, etc...)

Se debe **prevenir la hipotermia**, siendo obligatorio cubrir al paciente con mantas calientes o con dispositivos externos de calentamiento, manteniendolo en un ambiente cálido controlado y calentar los gases inhalados y sueros ev si precisa.

## 2) SEGUNDO EXAMEN FÍSICO

Es el momento de realizar un examen minucioso y sistemático del paciente con el objetivo de identificar y registrar todas las lesiones de éste, plantear las exploraciones complementarias, continuar con el tratamiento y medidas intervencionistas necesarias y continuar con la reevaluación permanente del paciente.

Para ello nos basaremos en la inspección, palpación, percusión y auscultación, siguiendo el siguiente algoritmo:



Se deben solicitar las exploraciones complementarias pertinentes:

- **PRUEBAS IMAGEN:**

- radiografías obligatorias: **Rx. tórax AP y Rx. pelvis AP** en box 3 de urgencias  
**Rx. cervical perfil** (en Rx y antes retirar collarín)
- según las lesiones identificadas:
  - ❖ **TC craneal (+/-cervicales):** lactantes asintomáticos < 3 meses, Glasgow  $\leq 14$  ó Glasgow 15 con: pérdida consciencia, cefalea y vómitos, convulsiones, focalidad neurológica, fractura craneal, coagulopatía, Válvula V-P o indicación cirugía con anestesia general.
  - ❖ **Eco abdominal urgente “eco fast”** (no lavado peritoneal): a pie de cama en el box si paciente inestable hemodinámicamente con trauma abdominal
  - ❖ **TC abdominal:** dolor y distensión abdominal, equimosis o heridas , dolor referido al hombro, hematuria macroscópica y fractura pelvis
  - ❖ **TC torácico:** para valorar mediastino y según clínica.
  - ❖ **TC columna:** si sopecha lesión medular
  - ❖ **BodyTAC:** Precipitados ó atropellados ó lanzados por colisión que además presentan sospecha clínica de dos compartimentos ó TCE con fracturas de EESS y EEII
  - ❖ **Rx. huesos largos:** pertinentes deformidad extremidades
  - ❖ **Rx. Columna:** a valorar según clínica.

- **PRUEBAS LABORATORIO:**

- **analítica completa:** que incluya hemograma, pruebas coagulación, ionograma, función hepática, renal, amilasas, troponinas y EAB
- **pruebas cruzadas** para reserva de sangre

### Las indicaciones de cirugía urgente son:

- Neumotórax ó hemotórax incontrolable (>2cc/kg/h)
- Hemopericardio incontrolable
- Lesión de grandes vasos
- Hematoma intracraneal sintomático
- Hemoperitoneo incontrolable
- Perforación gastrointestinal
- Síndrome compartimental
- Quemaduras circunferenciales
- Lesión pedículo vascular renal

### Las indicaciones de radiología intervencionista son: (en nen > 4anys)

- Pelvis inestable
- Retroperitoneo (sangrado parénquima renal)
- Trauma hepático-esplénico que requiera intervención
- Pericardiocentesis
- Lesiones arteriales traumáticas

## 3) TRIAJE

Se realizará según el **índice de trauma pediátrico (ITP)**, que permite valorar al paciente, describir las lesiones y, en caso de catástrofe con múltiples víctimas, clasificar a los pacientes según sus necesidades y pronóstico.

<b>Puntuación</b>	<b>+2</b>	<b>+1</b>	<b>-1</b>
<b>Peso</b>	>20Kg	10-20Kg	<10Kg
<b>Vía aérea</b>	normal	Sostenible con medida básicas	No sostenible (intubación)
<b>TA sistólica</b>	>90mmHg (pulso radial palpable)	50-90mmHg (pulso femoral palpable)	<50mmHg (pulsos ausentes)
<b>SNC</b>	Alerta o despierto	Obnubilado o pérdida conocimiento	Coma o descerebrado
<b>Heridas</b>	No	Menores	Mayores o penetrantes
<b>Fracturas</b>	No	Cerradas	Abiertas o múltiples

La puntuación final oscila entre -6 y +12 puntos. A menor puntuación mayor gravedad. Se considera PT pediátrico grave si  $ITP \leq 8$  (10% mortalidad) y éstos deben trasladarse a un **TRAUMA CENTER**.

La relación entre ITP/mortalidad se recoge en la siguiente tabla:

ITP	MORTALIDAD (%)	SUPERVIVENCIA (%)
9 a 12	0	100
7 a 8	2.5	97.5
5 a 6	8.6	91.4
3 a 4	34	66
1 a 2	58	42
0 a -3	60	40
-4 a -6	100	0

#### 4) DERIVACIÓN Y TRANSPORTE

Una vez evaluado y estabilizadas las funciones vitales, se decidirá si el paciente debe trasladarse a **quirófano ó a UCIP**. Debe recordarse que es necesario realizar **reevaluaciones frecuentes** del paciente, de forma repetitiva, para detectar cambios o complicaciones durante todo el proceso de AITP.

En caso de que el paciente exceda la capacidad de asumirse en nuestro centro se decidirá el traslado a un **trauma center pediátrico de referencia**, siendo conscientes de las dificultades del traslado en pacientes muy inestables y el riesgo que ésto implica para el paciente.

Toda **movilización** del paciente traumático debe ser **reglada y coordinada** para evitar lesiones secundarias, utilizando para los transfers la tabla espinal.

## 5) CUIDADOS DEFINITIVOS EN UCIP

Una vez en UCIP se deben monitorizar y continuar tratamiento según los traumas detectados.

Por aparatos:

- **Hemodinámico**
  - Monitorización invasiva: TA, PVC
  - Objetivo: conseguir estabilidad HD con fármacos vasoactivos si precisa
- **Respiratorio**
  - Monitorización ventilación (capnografía) y oxigenación (GSA)
  - Tratar posibles complicaciones: SDRA
  - Si drenaje torácico: dejar bajo aspiración y controlar débito de hemotórax
- **Neurológico**
  - Neuromonitorización
  - Tratamiento HTendocraneal
- **Renal**
  - sonda vesical
  - balance de líquidos y electrolitos y buscar mioglobinúria
  - necesidades técnicas de depuración extrarenal
- **Gastrointestinal**
  - profilaxis gástrica
  - alimentación precoz cuando sea posible
- **Metabólico**
  - control de glicemias
- **Analgesia**
  - Fentanilo ó Morfina en BIC
- **Infeccioso**
  - profilaxis antibiótica si hay heridas
  - profilaxis antitetánica
  - tratamiento sobreinfecciones bacterianas
- **Hematológico**
  - control sangrados y hemoglobina/hematocrito
  - profilaxis venosa profunda

## **BIBLIOGRAFIA**

1. Manual de asistencia inicial al trauma pediátrico. 2ª edición. Editores: Juan A. Navascues y Juan Vázquez.
2. “El niño politraumatizado. Evaluación y tratamiento”. J.Casado, A.Castellanos, A. Serrano. Ergon.
3. Capítulo “Politraumatismo” de M.Loscertales, J.Cano et al. Manual de cuidados intensivos pediátricos. 3ª edición. Publimed.
4. Capítulo “Asistencia y valoración hospitalaria del niño politraumatizado”. A.Castellanos, A.Quesada. . 2º volumen del Tratado de Cuidados Intensivos Pediátricos. 3ª edición.

## **ANEXO 1. GUÍA DEL “TRAMA POOL” ADULTOS**

El xoc hipovolèmic secundari a hemorràgia té lloc en el 40% dels pacients traumàtics que són exitus. Aquesta elevada incidència ha variat poc en les darreres dècades tot i els esforços realitzats mitjançant el “damage control” quirúrgic.

La coagulopatia que presenten aquests pacients es mostra com un factor clarament implicat en la mort d'aquests malalts.

Estudis recents mostren que un terç dels pacients politraumàtics presenten coagulopatia a l'arribada a l'hospital (corroborat per estudis de laboratori). Aquests pacients presenten una major incidència de fallida multiorgànica i mort, comparat amb altres pacients amb les mateixes lesions però sense coagulopatia inicial.

Les estratègies per al control de l'hemorràgia inclouen un abordatge multidisciplinar (quirúrgic, radiologia intervencionista, etc), en el qual destaca l'estratègia transfusional de components sanguinis de forma empírica.

S'han assajat diferents estratègies de reposició utilitzant concentrats d'hematies, plasma, plaquetes i altres components (fibrinogen, crioprecipitats, etc).

En el darrer any s'han publicat diferents treballs que mostren que un protocol de transfusió empírica massiva (TEM) millora la supervivència d'aquests pacients, disminueix la morbimortalitat, així com el consum total de components sanguinis.

A la llum d'aquests resultats, l'Hospital de Sabadell ha adoptat un protocol de reposició volèmica en aquest tipus de pacient, denominat “TRAMAPOOL”, el qual s'inclou en el concepte de “Damage Control” del pacient politraumàtic.

### **Criteris de inclusió**

•Pacients traumàtics hemodinàmicament inestables amb:

- Lesió exsanguinant 

{	-Deglobing d'extremitat -Fractura de pelvis inestable -Hemoperitoni massiu -Hemotórax > 1.5 L -Scalp massiu
---	---

- Prèvia administració de 20 mL/Kg de cristal·loides/col·loides

### **Criteris d'exclusió**

- Pacients no traumàtics.
- Lesions incompatibles amb la vida.

### **Composició**

- 5 unitats de concentrats d'hematies 0-
- 2 gr de fibrinogen
- 1 pool de paquets



Immediatament després d'activar el tramapool es posaran a descongelar 2 unitats de plasma fresc del grup AB

### **Activació – Desactivació**

- La realitza l'anestesiòleg responsable ("Team Leader").
- Cal realitzar una extracció sanguínia per a proves creuades i tipatge.
- Activació des del box d'aturades, quiròfans o àrea crítica.
- Un camiller o hostessa es dirigeix al banc de sang amb la sol·licitud de "TRAMAPOOL", on se li facilitarà el pool immediatament.
- Temps màxim de resposta: 10 minuts.
- Cada 15-20 minuts estarà disponible un nou pool.
- Quan l'anestesiòleg cregui que ja no està indicat continuar amb la transfusió haurà de desactivar el sistema trucant ell mateix al banc de sang.

### **Controls**

- Quan el banc de sang tingui la sang del pacient tipada, canviarà els derivats inicials per l'isogrup. Cal retornar al banc de sang el remanent de derivats no administrats.
- Enviar una mostra de sang a laboratori com a mínim després de l'administració de 2 pools, per a control de proves de coagulació.
- Registre específic de tots els pacients als quals se'ls apliqui el protocol de transfusió massiva.