

MANEJO HEMORRAGIA MASIVA EN PEDIATRIA

Índice

1. DEFINICIÓN DE HEMORRAGIA MASIVA TRANFUSION MASIVA Y PARTICULARIDADES EN PEDIATRIA
2. ACTIVACIÓN DE PROTOCOLO DE HEMORRAGIA MASIVA EN PEDIATRIA.
3. TRATAMIENTO DE LA HEMORRAGIA MASIVA.
4. PACIENTES ANTICOAGULADOS O ANTIAGREGADOS.
5. OBJETIVOS GUÍA DEL PTM.
6. FINALIZACIÓN DEL SISTEMA DE ALERTA DE HEMORRAGIA MASIVA.
7. INDICADORES BÁSICOS PARA LA AUDITORÍA DEL PTM.
8. BIBLIOGRAFIA.

Elaboración.

Dra. Ángeles Palomo (Hematología pediátrica)

Revisado

Dra. Marisa Fernández (Anestesia pediátrica)

Dr. Antonio Morales (Intensivista pediátrico)

1. DEFINICIÓN DE HEMORRAGIA MASIVA TRANSFUSION MASIVA Y PARTICULARIDADES EN PEDIATRIA.

Hemorragia masiva (HM):

Es la pérdida sanguínea en volumen y rapidez tal que implica un **elevado riesgo vital**, y en la que pese a todas las medidas terapéuticas el paciente va a requerir de una **gran cantidad de hemoderivados (transfusión masiva TM)**.

En orden a volumen en relación a tiempo, se definen como
Pérdida de una o más volemias de sangre en 24h (el 8-9% peso)
O la mitad del vol. sanguíneo en 12h.
O Pérdidas sanguíneas > 1,5 ml/kg/min*

Otros autores hablan de :

Pérdidas de 100% volemia en 24h

Pérdida de 50% volemia en 3 horas

Pérdidas del 10% volemia en 10 minutos

Transfusión masiva TM

Requerimiento Transfusión de una volemia o más en 24h

Transfusión del 50% del vol. sanguíneo en 3-4 h (reposición de Hematíes)

Consideraciones particulares de la edad pediátrica

El volumen de sangre es variable en la edad pediátrica, se acepta los siguientes

- 100 ml / kg para neonatos prematuros,
- 90 ml / kg para RN maduros,
- 80 ml / kg para lactantes y
- 70-80 ml / kg para niños mayores.
- 65-60ml/kg para niños con sobrepeso y obesos mayores del año de edad

En cuanto a la respuesta clínica a la pérdida sanguínea es algo diferente a la del paciente adulto, e igualmente tenemos que considerar los diferentes valores de TA en relación a la edad

Respuestas sistémicas a la disminución de volemia.

| SISTEMA | Disminución de Volemia < 30% | Disminución de Volemia 30-45% | Disminución de Volemia >45% |
|--------------------------|---|---|--|
| Cardiovascular | - Taquicardia, - Pulsos periféricos ↓ | - PA normal baja, - Presión de pulso ↓, - Taquicardia - Pulsos periféricos ausentes con pulsos centrales débiles | - Hipotensión - Taquicardia y luego bradicardia |
| Sistema nervioso central | Ansioso, irritable, confuso | Letárgico, Respuesta al dolor ↓ | Comatoso |
| Piel | Frío, moteado; llenado capilar prolongado | Cianótico, llenado capilar prolongado | Pálido, frío |
| Gasto urinario | Mínimo | Mínimo | Ninguno |

| |
|---|
| <p>TA/Edad</p> <ul style="list-style-type: none"> - 60 mm Hg en RN de término - 70 mm Hg en Lactante Menor - 70 mm Hg + (2 x edad) en niños de 1 a 10 años - 90 mm Hg en niños > 10 años |
|---|

American Heart Association - PALS

| Sistema | Hemorragia leve, "shock" compensado, hipovolemia simple (<30% de pérdida del volumen de sangre) | Hemorragia moderada, "shock" descompensado, hipovolemia acusada (30%-45% de pérdida del volumen de sangre) | Hemorragia grave, insuficiencia cardiopulmonar, hipovolemia grave (>45% de pérdida del volumen de sangre) |
|-----------------------|---|--|---|
| Cardiovascular | Taquicardia leve Pulsos periféricos débiles, pulsos centrales fuertes Presión arterial baja-normal (PAS >70 mmHg + [2 x edad en años]) Acidosis leve | Taquicardia moderada Pulsos periféricos filiformes, pulsos centrales débiles Hipotensión franca (PAS <70 mmHg + [2 x edad en años]) Acidosis moderada | Taquicardia grave Pulsos periféricos ausentes, pulsos centrales filiformes Hipotensión grave (PAS <50 mmHg) Acidosis grave |
| Respiratorio | Taquipnea leve | Taquipnea moderada | Taquipnea grave |
| Neurológico | Irritable, confuso | Agitado, letárgico | Embotado, comatoso |
| Tegumentario | Extremidades frías, piel marmórea Mal relleno capilar (>2 segundos) | Extremidades frías, palidez Relleno capilar lento (>3 segundos) | Extremidades frías, cianosis Relleno capilar prolongado (>5 segundos) |
| Excretor | Oliguria leve, aumento de la densidad relativa | Oliguria acusada, aumento del nitrógeno ureico en sangre | Anuria |

Tampoco obviaremos las diferencias hemostáticas en el niño, dado la inmadurez de dicho sistema hasta casi la pubertad. Datos a tener en consideración si valoramos test clásicos de coagulación donde las ratios suelen ser algo mayores cuanto menor edad (ver rangos de normalidad en edades pediátricas de los factores de coagulación), esto no ocurre si usamos los tests viscoelásticos (dado que globalmente la hemostasia del niño está perfectamente balanceada)

| Análisis | 28-31s EG | 32-36s EG | RN | 1-5 años | 6-10 años | 11-18 años | Adulto |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-----------|
| TP* | 14,6-16,9 | 10,6-16,2 | 10,1-15,9 | 10,6-11,4 | 10,1-12,0 | 10,2-12,0 | 11,0-14,0 |
| TTPA* | 80-168 | 27,5-79,4 | 31,3-54,3 | 24-36 | 26-36 | 26-37 | 27-40 |
| TT* | 16-28 | 11-17 | 10-16 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| Fibrinógeno | 160-550 | 150-373 | 167-399 | 170-400 | 157-400 | 154-448 | 156-400 |

* En ocasiones los valores de referencia pueden variar según los laboratorios.

2. ACTIVACIÓN DE PROTOCOLO DE HEMORRAGIA MASIVA EN PEDIATRIA

- La Alerta de Hemorragia masiva se debe activar tan pronto se valore la hemorragia (Factores de Riesgo de HM)
- El Sistema de Alerta lo activará el médico responsable (staff de urgencias, anestesia, trauma etc...debe identificarse) del paciente afecto, (del que deberá informar de la ubicación del paciente , edad y peso, al menos aproximado).
El nombre del responsable de activación debe constar en el peticionario.
- Activación del Protocolo de Hemorragia Masiva implica contactar con: Técnico de Banco de sangre y supervisor de guardia

☒ ---Técnico/Enfermero de banco de sangre (902492), este

- Informara a los Técnicos del laboratorio de Urgencias (902443).

+ Que se hará responsable, de dar prioridad a las analíticas del paciente afecto.

+ Pasara hemograma de forma manual y preferente

+ Validara los resultados tan pronto se tengan para no demorar el conocimiento de resultados.

Y también

- Informará, al Hematólogo de banco de sangre en turno de mañana o al de guardia en el resto de situaciones (busca materno 88845) de la necesidad de su disponibilidad en caso de consulta.

- Que dará prioridad y garantizará el suministro de hemoderivados. ☒

--- Supervisor de enfermería de guardia, Turno de tarde, noche y festivos (88658)

- Se responsabilizará de la reposición de los fármacos hemostáticos según su necesidad.

- **Debe existir un stock obligado en Área Quirúrgica, Observación de Urgencias y UCI de al menos: 2 gramos de Fibrinógeno + 2 gramos de Acido Tranexámico + 1 viales de CCP** (esto será responsabilidad de los supervisores de estas áreas así como de control de sus caducidades). E informara al

-Jefe de celadores (88664). En caso de no existir celador propio en el área donde se encuentra el paciente en el turno que corresponda, garantizará la presencia de un Celador durante el tiempo que esté activado el PTM. La misión del mismo será asegurar el transporte continuo sin demoras de muestras, resultados y medidas terapéuticas que precise el paciente.

-- El Técnico/Enfermero del Banco de Sangre, además de alertar a hematólogo y técnico laboratorio de urgencias

i- Dará prioridad y garantizará el suministro de hemoderivados al paciente mientras esté activada la alerta.

ii- En la petición de Transfusión Masiva se incluirán de entrada 1,2 ,3 o 4 Concentrados de hematíes, 1 pool de plaquetas y 600 cc PFC. NO se demorara la entrega de hematíes (1º envío) en espera de descongelar el PFC o de la disponibilidad de las plaquetas (la entrega de Htes será inmediata aun sin Pruebas Cruzadas, entregando Htes O neg).

iii- Telefónicamente se irá indicando por el médico responsable las necesidades y si se excluye algún elemento de la petición inicial.

iiii- Cuando se controle el sangrado se dará orden de desactivar el PTM (anotar hora en la petición).

Ver esquema personal alertado



3. TRATAMIENTO HEMORRAGIA MASIVA (*).

1.- Reanimación y control del sangrado:

A) Exploración vías aéreas

B) Control de ventilación

-Oxigenoterapia precoz con alta FiO2 con mascarilla (y control ventilatorio invasivo urgente según la gravedad del paciente)

C) Canalizar 2 vías venosas del mayor calibre posible

- Administrar Cristaloides (libres de glucosa) a 10ml/kg para restaurar volemia. Para evitar coagulopatía dilucional no **superar 100-150ml/kg de cristaloides**. Preferentemente **Plasmalyte 148** , o suero salino a 0,9%. Ver anexo nota (1)

- Objetivo tensional: TAS: 60, 70,<80 mmHg según la edad y TAS mayor 100 si TCE (HIPOTENSIÓN PERMISIVA)

- Monitorización inicial (TA, FC, FR, Sat O2, Tª central) y de continuidad (capnografía y lo antes posible oxigenación tisular a nivel cerebral y sistémico; la pletismografía y saturación a nivel de los dedos puede ser difícil conseguir por la disminución de llenado capilar en HM)

- Solicitar pruebas de laboratorio: Hemograma, T. coagulación (TP, TTPa y fibrinógeno), Bioquímica (función renal, Lactato, iones incluyendo Ca iónico), Gasometría. PERFIL TRANSFUSION MASIVA.

- Solicitar la petición de transfusión indicando TRAUMA GRAVE/TRANSFUSIÓN MASIVA.

2. - Diagnóstico de la causa de sangrado y tratamiento de la misma.

a) Ácido Tranexámico: bolo de 15-25 mg/Kg/IV (max. 1gr), tan pronto como sea posible, y siempre dentro de las 3 primeras horas.

b) Fibrinógeno: bolo de 50-70mg/kg/IV y luego según evolución analítica. Usar diferentes vías para ATX y Fibrinógeno, (empíricamente y sin resultados analíticos) .

c) Transfundir hemoderivados lo más precozmente posible: se realizará siguiendo el régimen transfusional.

- Primer envío: 1, 2, 3, o 4 UI de Htes (según el peso), PFC 1 ui o (20ml/kg) y 1 pool de plaquetas o (alícuotas 50/75/100 ml según el peso)

- Una vez sale del Banco de Sangre el primer envío se preparan los siguientes (ya isogrupos). Así sucesivamente hasta que se desactiva la alerta de HM.

- La hemoterapia se realizará siguiendo el régimen transfusional (1:1:1 Htes/PFC/Plaq, seguido de Htes/PFC/Fibrinógeno), alternando paquetes de transfusión masiva con y sin plaquetas.

- La solicitud de los paquetes siguientes se hará de forma dinámica en estrecho contacto (telefónico) con el personal de Banco activado.

MANEJO HEMORRAGIA MASIVA EN PEDIATRIA

| | HEMATÍES | PFC | PLAQUETAS | FIBRINOGENO * |
|----------|-----------------|--------------------|------------------------|------------------|
| 1º envío | 1, 2, 3, o 4 Ui | 1ui o (20ml/kg) | 1 Pool o (alícuota) | |
| 2º envío | 20-ml/kg | 20ml/kg | | 50mg/kg |
| 3º envío | 20ml/kg | 20ml/kg | 15ml/kg | |
| 4º envío | 20ml/kg | 20ml/Kg | | 50mg/kg |
| 5º envío | 20ML/kg | 20ml/kg | 15ml/kg | |
| 6º envío | 20ml/kg | 20ml/kg | | 50mg/kg |

- A partir de la 2º dosis podremos pautar en función de resultados de fibrinógeno (mantener >150mg/dl)

d) En aquellas situaciones en las que la reposición transfusional y tratamiento **médico/quirúrgico** sean adecuados y persista coagulopatía refractaria y haya riesgo de sobrecarga se podría plantear el uso de **CONCENTRADOS DE COMPLEJOS PROTROMBÍNICO** a dosis de 20 UI/Kg (Prothromplex cada vial 600UI) u Octaplex (cada vial 500UI). Se administra/IV en bolo lento (5 minutos) no en perfusión. O FVII recombinante. Por uso compasivo y CI firmado. Las dosis serían 90mcg/kg y solo si estamos seguros de haber tratado al paciente adecuadamente y pese a ello continuase el sangrado con riesgo vital.

e) Muy importante la Prevención y control de:

- Hipotermia: medidas de ahorro de calor, fluidos calientes, mantas térmicas...
- Acidosis: tratamiento del shock ((Mantener hipotensión permisiva, asociando si fuese preciso noradrenalina).
- Hipocalcemia: Gluconato Cálcico 30mg/kg o CL Ca 10mg/kg (vía central) por cada 30ml/kg de Htes transfundidos y/o calcio iónico < 0.9 mmol/L.

f) Reevaluación

- Realizar controles analíticos horarios.
- Reevaluar la necesidad de mantener la activación del PTM cada hora en función de la clínica y los resultados analíticos.
- Fibrinógeno administrar 50-70mg/kg si son < 150 mg/dl.
- CCP **sí a pesar de todo los pasos anteriores** persiste una coagulopatía severa refractaria.
- rFVIIa: En ficha técnica explícitamente se indica que no se use en estas circunstancias y si se hace debe ser previa firma de uso compasivo.

4. SITUACIONES ESPECIALES:

Aunque en la población pediátrica es menos frecuente que en adultos, podemos encontrarnos pacientes que bien por un politraumatismo, una cirugía urgente etc...Tengamos que revertir de una TT^o antiagregante o anticoagulante

- Reversión de Antiagregación: - Transfundir 15ml / Kg de plaquetas.
- Antivitaminas K: - SI INR \geq 1.5, CCP (15 ui/kg dosis única y 2 o 10 mg de vitamina K iv según el peso).

5. OBJETIVOS GUÍA DEL PTM

- INR < 1.5
- FBG > 1,5 gr/L o 150 mg/dl
- Plaquetas > 50.000 (> 100.000 en TCE o politrauma)
- Hematrocrito > 27% • Hg 7 – 9 g/dl
- rTPTA < 1,5 x normal
- pH > 7,2; EB > -6
- Lactato < 4 mmol/L
- Ca iónico \geq 0,9 mmol/l

- Tª > 35 °C

6. FINALIZACION DEL SISTEMA DE ALERTA DE HEMORRAGIA MASIVA

Se llevará a cabo por el responsable directo del paciente, cuando la situación clínica/analítica no requiera continuar el régimen transfusional del PTM (lo cual no contraindica el uso posterior de hemoderivados que se pedirá en nueva petición).

7. INDICADORES BÁSICOS PARA LA AUDITORÍA DEL PTM.

- Activación del PTM por el líder (identificación) y hora (hoja de petición de transfusión).
- Hora recepción de Hemoderivados.
- Hora solicitud de analítica al Laboratorio.
- Hora de registro de entrada de la muestra en el laboratorio.
- Hora desactivación del PTM. Identificación del responsable y hora (hoja de petición inicial de transfusión masiva).

La primera auditoria se realizará a los 6 meses de la implantación del protocolo y posteriormente de manera anual. En Banco de sangre se realizará listado de registro de alertas activadas.

8. Bibliografía:

- Sara J. Chidester, MD, Nick Williams, PhD, Wei Wang, MS, and Jonathan I. Groner, MD, Columbus, Ohio . A pediatric massive transfusion protocol. Original article J Trauma Acute Care Surg . 2012. Vol. 73, Number 5
- Graeme Maw, FACEM* and Claire Furyk, FANZCA. Pediatric Massive Transfusion. A Systematic Review. Pediatric Emergency Care. Vol. 34, Number 8, August 2018
- Yaser A. Diab, Edward C. C. Wong and Naomi L. C. Luban. Massive transfusion in children and neonates British Journal of Haematology, 2013, 161, 15–26
- (C-MBLDr A Greengrass, Specialist Trainee, Anaesthesia, Dr D O 'Hare, Consultant Anaesthetist)NHS. Trust Guideline for the Management: of Massive Blood Loss in Children
- S Blain. Paediatric massive transfusion MBBS1BJA Education, 16 (8): 269–275 (2016)
- Monica E. Kleinman, Chair; Leon Chameides; Stephen M. Schexnayder; Ricardo A. Samson; Mary Fran Hazinski et al . Pediatric Advanced Life Support .2010 American Heart Association

Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care ..
(Circulation. 2010;122[suppl 3]:S876 –S908.)

- Fung M, Grossman B, Hillyer Ch, Westhoff C. AABB Techninal Manual 2014.

-Kuhle, S., Male, C. & Mitchell, L. Developmental hemostasis: pro- and anticoagulant systems during childhood. Seminars in Thrombosis and Hemostasis, (2003) 29, 329–338.

-L. M. McDaniel, E. W. Etchill, et al. State of the art: massive transfusion. Transfusion Medicine © 2014 British Blood Transfusion Society

-Borgman M, Maegele M, Wade C, Blackburne L, Spinell P. Pediatric Trauma BIG score: predicting mortality in children after military and civilian trauma. Pediatrics. 2011;127:e892-7

- Tracey Shackleton. Paediatric massive haemorrhage. Blood Transfusion Specialist

-Edwards MJ, Lustik MB, Clark ME, et al. The effects of balanced blood component resuscitation and crystalloid administration in pediatric trauma patients requiring transfusion in Afghanistan and Iraq 2002 to 2012. JTraumaAcuteCareSurg. 2015;78:330–335

- Ruth S. Hwu,1,3 Philip C. Spinella,1,2 Martin S. Keller,1,2 David Baker,1 Michael Wallendorf,2 and Julie C. Leonard. The effect of massive transfusion protocol implementation on pediatric trauma care. TRANSFUSION Volume 56, November 2016

- Eric H.et al. Defining Massive Transfusion in Civilian Pediatric Trauma With Traumatic Brain Injury. Journal of surgical research april 2019 (236) 44 e 50

- Daniel K. Noland. Massive transfusion in pediatric trauma: An ATOMAC perspective J Pediatr Surg (2018),

- Megan E. Cunningham, MD,a Eric H. Rosenfeld, MD,a Huirong Zhu, PhD,a Bindi J. Naik-Mathuria, MD,a Robert T. Russell, et al. High Ratio of Plasma: RBC Improves Survival in Massively Transfused Injured Children. Journal of surgical research □ january 2019 (233) 213 e220

- CRASH-2 trial collaborators Shakur H, Roberts I, et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. Lancet.2010;376:23–32.

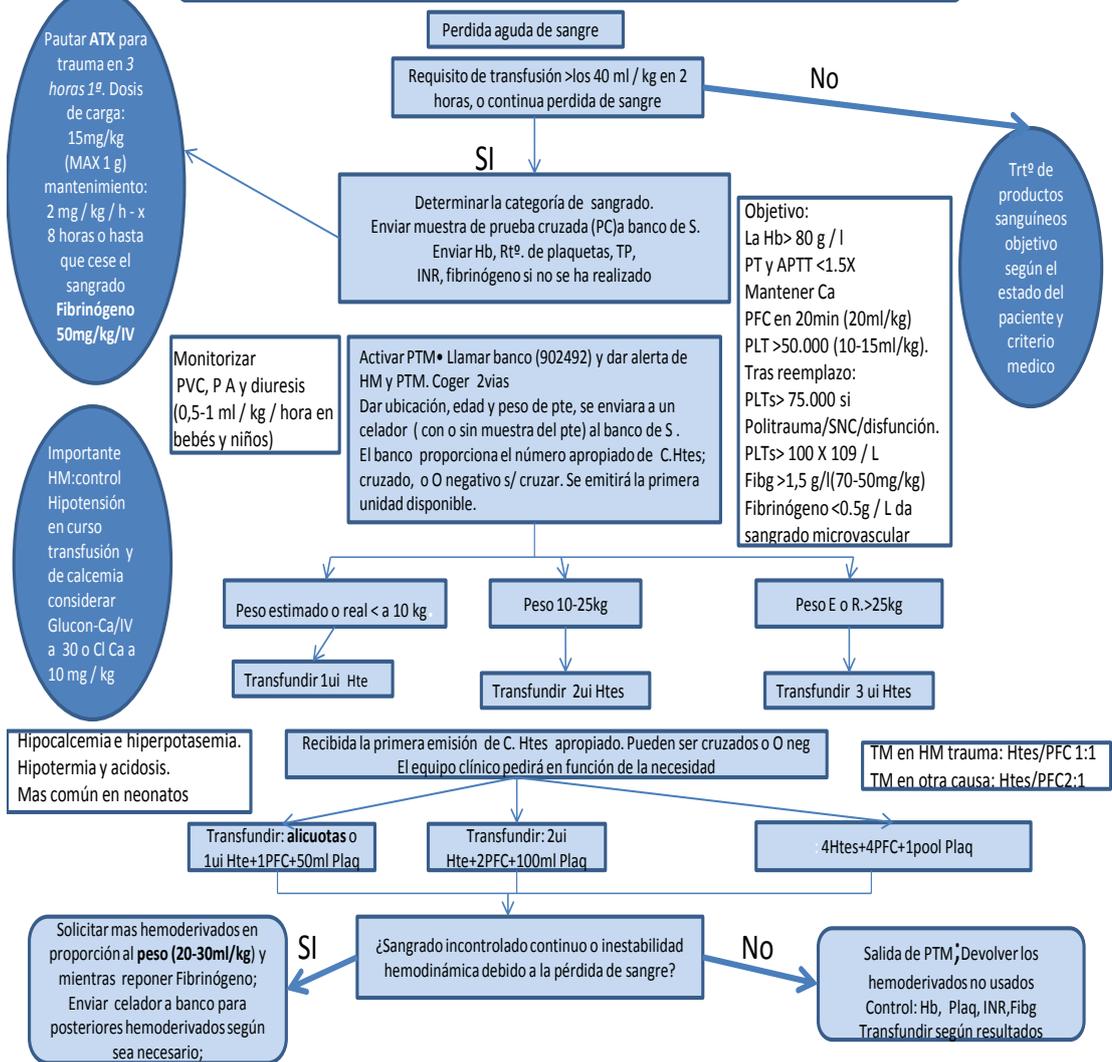
- Ker K, Prieto-Merino D, Roberts I. Systematic review, meta-analysis and meta-regression of the effect of tranexamic acid on surgical blood loss. Br J Surg. 2013;100:1271–1279.

- Eckert MJ, Wertin TM, Tyner SD, et al. Tranexamic acid administration to pediatric trauma patients in a combat setting: the pediatric trauma and tranexamic acid study (PED-TRAX). JTraumaAcuteCareSurg.2014;77: 852–858

- David Faraoni. et al. Use of antifibrinolytics in pediatric cardiac surgery: Where are we now?. Pediatric Anesthesia. Sept-2018;1–6

- Stinger HK, Spinella PC, Perkins JG, et al. The ratio of fibrinogen to red cells transfused affects survival in casualties receiving massive transfusions at an army combat support hospital. *J Trauma*. 2008;64(2 suppl):S79–S85. discussion S85.
- Reeve K, Jones H, Hartrey R. Transfusion guidelines in children: 1. Anaesthesia and Intensive Care Medicine. 2014;15:558–562.
- Simpson E et al. Recombinant factor VIIa for the prevention and treatment of bleeding in patients without haemophilia. *Cochrane Database Syst Rev* 2012.
- Tanaka K, Esper S, Bollinger D. Perioperative factor concentrate therapy. *Br J Anaesth* 2013; 111(Suppl. 1): i35–49
- Vogel AM, Radwan ZA, Cox CS Jr, et al. Admission rapid thrombelastography delivers real-time “actionable” data in pediatric trauma. *J Pediatr Surg*. 2013;48:1371–1376

PROTOCOLO DE TRANSFUSION MASIVA EN PEDIATRIA PTM-P



Nota(1).

En la reposición de fluidos, se prefiere Plasmalyte 148, por su composición similar al líquido extracelular y plasma con Ph fisiológico, compatible con hemoderivados por no llevar Ca , igual que el suero salino a 0,9%, aunque mal llamado fisiológico porque es hipernatremico e hiperclorémico, y su rápida infusión en altas cantidades produce acidosis hiperclorémica).