



7° Congreso Argentino de Emergencias y Cuidados Críticos en Pediatría
6° Jornadas de Enfermería en Emergencias y Cuidados Críticos en Pediatría
5° Jornadas de Kinesiología en Emergencias y Cuidados Críticos en Pediatría

Fecha: 11, 12 y 13 de septiembre de 2014

Sedes: Garden Park Hotel y Catalinas Park Hotel - Ciudad de San Miguel de Tucumán - Pcia. de Tucumán

MESA REDONDA: Shock 2015

TRATAMIENTO DE LA HEMORRAGIA MASIVA
REPOSICION DE LA VOLEMIA, SUPERVIVENCIA .

jueves 11 de septiembre; 10:30 a 11:45 hs

Liliana Luján

Sociedad Argentina de Pediatría

Hospital de Niños de la Sma. Trinidad de Córdoba



Sociedad Argentina de
Pediatría

Por un niño sano
en un mundo mejor



SANGRADO MASIVO EN NIÑOS

- Mortalidad depende del Shock hemorrágico y de la Coagulopatía asociada .
- Datos en niños son limitados .
- Causas en pediatría:
 - ✓ Trauma.
 - ✓ Cirugías mayores (cardiovasculares , traumatológicas , trasplante , neuroquirúrgicos) .
 - ✓ Causas gastrointestinales.



¿SANGRADO MASIVO EN NIÑOS?

bjh review

Massive transfusion in children and neonates

Yaser A. Diab,¹ Edward C. C. Wong² and Naomi L. C. Luban^{1,2}

¹*Division of Hematology, Center for Cancer and Blood Disorders, Children's National Medical Center, Center for Cancer and Blood Disorders, Children's National Medical Center, Medicine and Health Sciences, Washington, DC, USA*

- > 50 % VS / 3 hs.
- > 100 % VS / 24 hs.
- > 10 % VS / 10 min.

© 2013 Blackwell Publishing Ltd
British Journal of Haematology, 2013, **161**, 15–26

First published online 21 February 2013
doi:10.1111/bjh.12247

bjh
British Journal of Haematology



¿CUÁL ES LA MEJOR ESTRATEGIA?

PRINCIPIOS DE RESUCITACION CON CONTROL DEL DAÑO

Rápido reconocimiento del alto riesgo de coagulopatía inducida por trauma

Hipotensión permisiva

Rápida definición de cirugía para control del sangrado

Prevenir y/o tratar hipotermia, acidosis e hipocalcemia

Evitar la hemodilución con mínimo uso de cristaloides

Transfusión temprana de glóbulos rojos, plasma y plaquetas en relación 1:1:1

Apropiado uso de factores de coagulación (rFVIIa) y fibrinógeno (concentrado de fibrinógeno, crioprecipitados)



¿QUE PACIENTE TIENE RIESGO DE HEMORRAGIA MASIVA?

J Trauma. 2009 Feb;66(2):346-52. doi: 10.1097/TA.0b013e3181961c35.

Early prediction of massive transfusion in trauma: simple as ABC (assessment of blood consumption)?

Nunez TC¹, Voskresensky IV, Dossett LA, Shinall R, Dutton WD, Cotton BA.

- RIN de ingreso marcador de injuria severa y coagulopatía precoz
- Déficit de base
- Fibrinógeno anormal



¿QUE PACIENTE TIENE RIESGO DE HEMORRAGIA MASIVA?

RESULTADOS:

1245 Pacientes (297 TM)

1 - TAS <90 mmHg

2 - FC = >120 lpm

3 - T° <35,5 °C

4 - FAST +

5 - DB => -6

6 - HB <11 g/dL

7 - RIN =>1,5

8 - Trauma penetrante

2 o más criterios 85 % riesgo de Transfusión masiva



State of de art : massive transfusion

L.M.Mc Daniel , et al (abril 2014)

- Niveles de Fibrinógeno = < 100 mg / dl
- FACTOR INDEPEPENDIENTE > RIESGO MORTALIDAD EN LAS PRIMERAS 24 Hs.



TROMBOELASTOGRAFIA Y TROMBOELASTOMETRIA

RECOMENDACIONES

NIVEL 1

- Ninguna

NIVEL 2

- Sospecha clínica de hemorragia masiva y coagulopatía

NIVEL 3

- Guía en la administración de productos sanguíneos en pacientes con sangrado



¿QUE PACIENTE TIENE RIESGO DE HEMORRAGIA MASIVA?

- Pacientes sometidos a cirugía:
 - Plaquetas $>100.000 / \text{mm}^3$
 - RIN = < 1.7
 - Fibrinógeno $> 100 \text{ mg/dL}$

Brown RE, Dorion RP, Trowbridge C – Ann Clin Lab Sci. 2011



FLUIDOTERAPIA INICIAL

Cotton et al, Shock 2006: Consecuencias celulares , metabólicas y sistémicas de la resucitación con fluidos .

- Resucitación temprana agresiva > sangrado > mortalidad.

Revisión Sistemática Cochrane: metaanálisis de 86 estudios (1986-2012 / 5488 pacientes).

- Utilización de coloides ninguno fue superior, no reducción de riesgo de muerte.
- En 74 ensayos mayor mortalidad con coloides vs cristaloides.

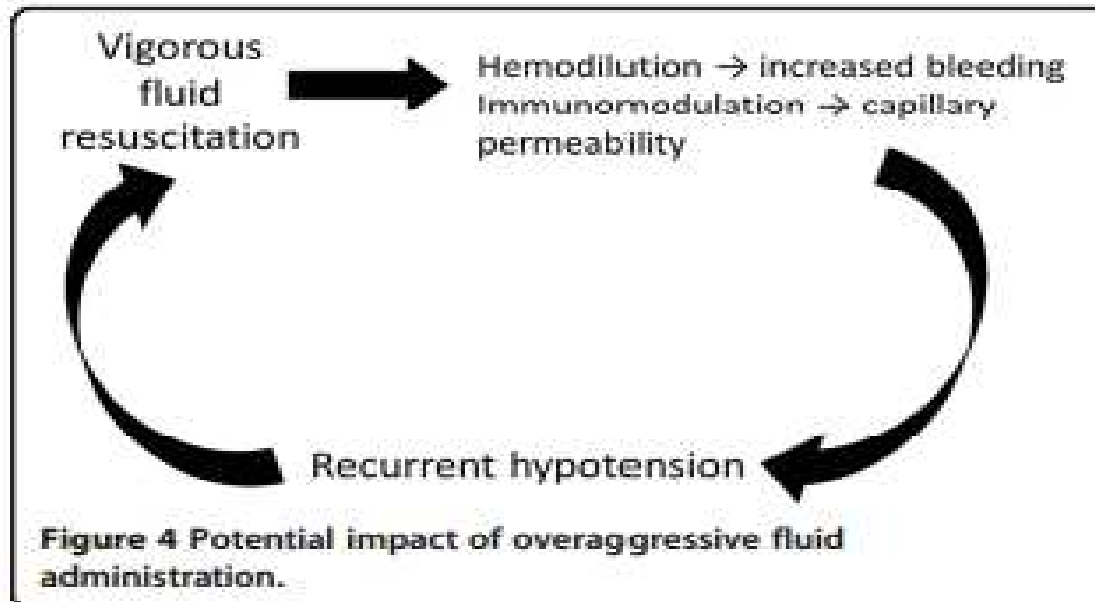
***Guías Europeas 2013** : recomendación 1 A .*



FLUIDOTERAPIA INICIAL

Impacto de los cristaloides y coloides en la cascada de la coagulación durante la Resucitación traumática- Revisión Emergency Medicine and Health Care 2013.

- Altas diluciones (40-60 %) estado de hipocoagulabilidad –TEG.
- Hemodilución , disminución trombina - polimerización de la fibrina.
- SS acidosis metabólica, SIRS.



PROTOCOLLO DE SANGRADO MASIVO

The Journal of TRAUMA® Injury, Infection, and Critical Care

The Ratio of Blood Products Transfused Affects Mortality in Patients Receiving Massive Transfusions at a Combat Support Hospital

Matthew A. Borgman, MD, Philip C. Spinella, MD, Jeremy G. Perkins, MD, Kurt W. Grathwohl, MD, Thomas Repine, MD, Alec C. Beekley, MD, James Sebesta, MD, Donald Jenkins, MD, Charles E. Wade, PhD, and John B. Holcomb, MD

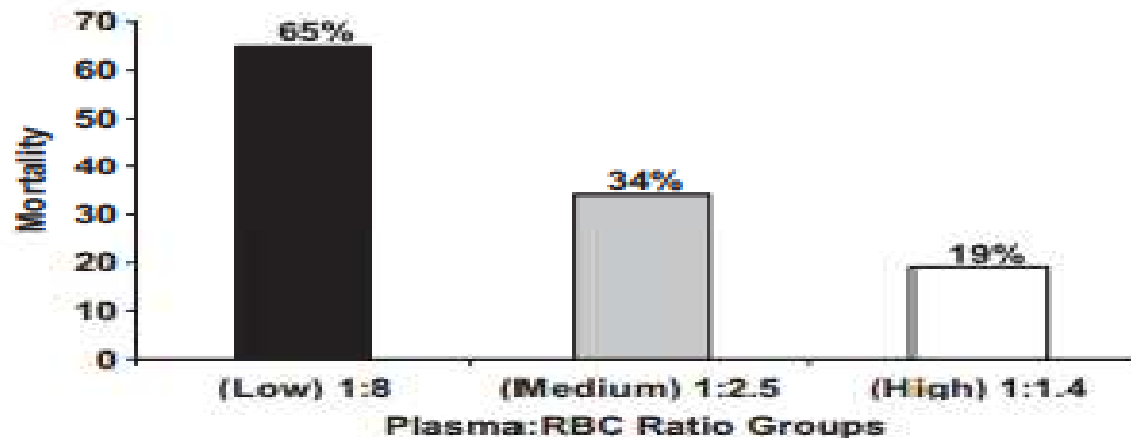


Fig. 1. Percentage mortality associated with low, medium, and high plasma to RBC ratios transfused at admission. Ratios are median ratios per group and include units of fresh whole blood counted both as plasma and RBCs.

Submitted for publication January 24, 2007.
Accepted for publication May 25, 2007.



PROTOCOLO DE SANGRADO MASIVO

The Journal of **TRAUMA**[®] *Injury, Infection, and Critical Care*

The Ratio of Blood Products Transfused Affects Mortality in Patients Receiving Massive Transfusions at a Combat Support Hospital

Matthew A. Borgman, MD, Philip C. Spinella, MD, Jeremy G. Perkins, MD, Kurt W. Grathwohl, MD, Thomas Repine, MD, Alec C. Beekley, MD, James Sebesta, MD, Donald Jenkins, MD, Charles E. Wade, PhD, and John B. Holcomb, MD

- Pacientes : 246 .
- Relación 1:1 plasma / GRS.
- Disminución mortalidad por hemorragia.

Submitted for publication January 24, 2007.

Accepted for publication May 25, 2007.



PROTOCOLO DE SANGRADO MASIVO

- *Holcomb et al 16 centros de trauma nivel 1 (2005-2006)*
Ann of Surg 2008.

466 pacientes PTM: 4 grupos diferencia relación plasma y plaquetas .

- Sobrevida 6 hs, 24 hs y 30 días , estadía hospitalaria, días ARM.
- Mejores resultados pacientes con más alta relación plasma/ plaquetas / GRS .
- Centros con programa activo de TM.



PROTOCOLO DE SANGRADO MASIVO

Riskin DJ J of the Am Coll of Surg 2009

- Implementación de un protocolo TM : 1ª transfusión precoz > sobrevida.
- Objetivos estabilidad hemodinámica vs valor HTO –HB.



PROTOCOLO DE SANGRADO MASIVO

The Prospective, Observational, Multicenter, Major Trauma Transfusion (PROMMTT) Study

Comparative Effectiveness of a Time-Varying Treatment With Competing Risks

John B. Holcomb, MD; Deborah J. del Junco, PhD; Erin E. Fox, PhD; Charles E. Wade, PhD; Mitchell J. Cohen, MD; Martin A. Schreiber, MD; Louis H. Alarcon, MD; Yu Bai, MD, PhD; Karen J. Brasel, MD, MPH; Eileen M. Bulger, MD; Bryan A. Cotton, MD, MPH; Nena Matijevic, PhD; Peter Muskat, MD; John G. Myers, MD; Herb A. Phelan, MD, MSc; Christopher E. White, MD; Jiajie Zhang, PhD; Mohammad H. Rahbar, PhD; for the PROMMTT Study Group

JAMA Surg. 2013;148(2):127-136. Published online
October 15, 2012. doi:10.1001/2013.jamasurg.387

- 10 Centros trauma (2009- 2010)
- 12.516 pacientes, **297 TM**
- Muertes 58 % por sangrado
- Primeras 3 hs - 66 %
- Identificación y tto precoz protocolizado: Mayor sobrevida.



PROTOCOLO DE SANGRADO MASIVO

Transfusion. 2012 Jun;52(2):1228-36. doi: 10.1111/tjt.1537-2995.2011.03458.x. Epub 2011 Dec 1.

Implementation of a **pediatric** trauma massive transfusion protocol: one institution's experience.

Hendrickson JE¹, Shaz BH, Pereira G, Parker PM, Jessup P, Atwell E, Polstra B, Atkins E, Johnson KK, Bao G, Easley KA, Josephson CD.

- 53 pacientes con Protocolo TM (GRS/ Plasma 1:1)
 - 72 % un valor de coagulación alterado al ingreso.
 - Recibieron transfusión de plasma precoz.
 - Recibieron más plasma.
- 49 pacientes sin Protocolo TM .

NO CAMBIOS EN LA MORTALIDAD



PROTOCOLO DE SANGRADO MASIVO

Cohorte prospectivo: 2009 -2011.

- Determinación de relación óptima de productos sanguíneos.
- Factores predictores de cuando activar PTM (KPTT > 36 seg)
- 23 pacientes PTM (ISS 42)
- 33 pacientes sin PTM (ISS 25) más complicaciones tromboembólicas.

NO DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS EN LA MORTALIDAD.



PROPPR

Pragmatic, Randomized Optimal Platelet and Plasma Ratios



Estudio PROPPR (12 centros de EEUU y Canadá)

(septiembre 2012 hasta 2015).

- Evaluar la efectividad de las proporciones de hemoderivados en pacientes entre 15 años y de 45 años con sangrado masivo. *Total 580 pacientes.*
- Compara 2 combinaciones :
 - 1: 1: 1 (plasma, plaquetas, glóbulos rojos)
 - 1: 1: 2 (plasma, plaquetas, glóbulos rojos)



ACIDO TRANEXÁMICO

Antifibrinolítico

- Cirugías electivas: disminuye la necesidad de transfusiones.
- Multinacional, doble ciego placebo- control, randomizado:
(*20127 traumas*)
 - *TAS < 90 mmHg*
 - *FC > 120 lpm*
 - *Dentro de las 8 hs del trauma.*
- Grupo ácido tranexámico:
 - 14,5 % vs 16 % mortalidad global 28 días.
- **Año 2011**: administración precoz < 3hs :
 - 5,3 % vs 7,7 % mortalidad por sangrado

Guías Europeas 2013: administración precoz.



CRIOPRECIPITADOS

(factor VIII, fib., factor XIII, Factor VW)

Shaz et al (Transfusion 2010)

- Centro de trauma nivel 1, 2007-2009: 214 pac trauma TM
- Relación: > Plasma, plaquetas, crioprecipitado / GRS = mejor sobrevivida a los 30 días .

ESTUDIO PROMMTT: No determinó beneficios



CRIOPRECIPITADOS

(factor VIII, fib., factor XIII, Factor VW)

Transfusion in Critically Ill Children: Indications, Risks, and Challenges

Robert I. Parker, MD^{1,2}

Crit Care Med 2014

- Hipofibrinogenemias que no toleran > plasma.
- En Europa y EE.UU concentrado de fibrinógeno



PLAQUETAS

➤ **Maintain platelet counts above 100,000 during times of active hemorrhage.**

Paciente con sangrado activo:

- Mantener plaquetas $> 100.000 \text{ mm}^3$
(Recomendación nivel 3)

➤ **Platelet transfusions are indicated in the following situations:**

- Neurosurgical procedures or traumatic brain injury (TBI) with PLT count $<100,000$.
- Surgical / obstetric patients with microvascular bleeding and PLT count $<50,000$.
- Any surgical patient with PLT count $<20,000$.

- General $> 20.000 \text{ mm}^3$
- Neurocirugía o TEC $> 100.000 \text{ mm}^3$
- Con sangrado microvascular $> 50.000 \text{ mm}^3$
(Recomendación nivel 2)



PLAQUETAS

Impact of Plasma Transfusion in Trauma Patients Who Do Not Require Massive Transfusion

Kenji Inaba, MD, FRCSC, FACS, Bernardino C Branco, MD, Peter Rhee, MD, FACS, Lorne H Blackbourne, MD, FACS, John B Holcomb, MD, FACS, Pedro GR Teixeira, MD, Ira Shulman, MD, Janice Nelson, MD, Demetrios Demetriades, MD, PhD, FACS

Received October 20, 2009; Revised January 13, 2010; Accepted January 13, 2010.

Centro de trauma nivel 1: 657 pacientes

- 4 grupos # relación plaquetas /GRS.
- > Relación > sobrevida 12-24 hs – alta hospitalaria.



Factor rVIIa

- No fue parte del protocolo:
 - pacientes con más sangrado
 - sólo 5 sin protocolo y 6 con protocolo.
- No registraron fenómenos tromboembólicos .
- **No impacto en la mortalidad**



Factor rVIIa

Transfusion in Critically Ill Children: Indications, Risks, and Challenges

Robert I. Parker, MD^{1,2}

- *Crit Care Med 2014*

Pacientes con sangrado refractario (< 5 % justificados)

- Disminución del sangrado
- No modificó mortalidad
- Mayor riesgo de Trombosis arterial.



¿OBJETIVOS DE LA RESUCITACION EN SANGRADO MASIVO?

Critical care considerations in the management of the trauma patient following initial resuscitation

- Restaurar Volumen plasmático circulante
- Normalizar la microcirculación

Objetivos clínicos

- Presión arterial y gto urinario < sensibles. (85 % subresucitados)

Objetivo de laboratorio :

- HB >7 g/L, DB <- 5, Lactato sérico <2 ,RIN < 1,5.
- Acidosis láctica : valor pronóstico de muerte , infección , FMO.
- DB : > sensibilidad grado y duración de la hipoperfusión .
- DB – Acidosis láctica : > predictores de hipotensión, requerimientos de transfusión.

Monitoreo hemodinámico:

- PAM, PVC, SvcO₂, PIA, IC, VS.
- Valoración indirecta de la perfusión tisular : Svc O₂ < 65 % predictor de Transfusión GRS en trauma .



REVIEW

Open Access

Resuscitative strategies in traumatic hemorrhagic shock

Adrien Bouglé^{1,2}, Anatole Harros¹ and Jacques Duranteau^{1*}

Abstract

Managing trauma patients with hemorrhagic shock is complex and difficult. Despite our knowledge of the pathophysiology of hemorrhagic shock in trauma patients that we have accumulated during recent decades, the mortality rate of these patients remains high. In the acute phase of hemorrhage, the therapeutic priority is to stop the bleeding as quickly as possible. As long as this bleeding is uncontrolled, the physician must maintain oxygen delivery to limit tissue hypoxia, inflammation, and organ dysfunction. This process involves fluid resuscitation, the use of vasopressors, and blood transfusion to prevent or correct acute coagulopathy of trauma. The optimal resuscitative strategy is controversial. To move forward, we need to establish optimal therapeutic approaches with clear objectives for fluid resuscitation, blood pressure, and hemoglobin levels to guide resuscitation and limit the risk of fluid overload and transfusion.

Keywords: Trauma, Hemorrhagic shock, Fluid resuscitation, Vasopressors, Acute coagulopathy of trauma



SHOCK HEMORRAGICO

Tto. hemodinámico

Detener el sangrado

Tto. coagulación
(monitoreo)

Resucitación Fluidos

Ác. tranexámico

✓ Objetivo de PAS

Protocolo de TM

- Relación GRS: Plasma =<2:1
- Plasma precoz- Plaquetas
- Fibrinógeno =>1.5 g/L

Titular resucitación con fluidos

- Precarga
- Gasto cardíaco
- Marcadores de O₂ tisular

Prevenir:

- Hipoxemia
- Acidosis
- Anemia
- Hipotermia
- Hipocalcemia

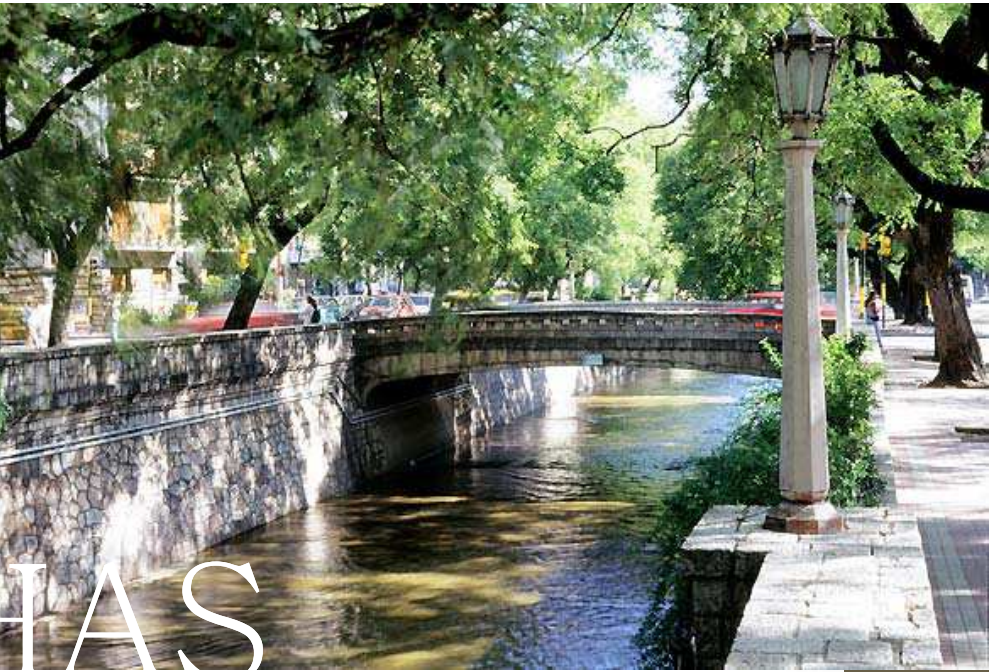
CIRUGÍA Y / ANGIOGRAFÍA CON EMBOLIZACIÓN
CONTROL DEL SANGRADO



CONCLUSIONES

- Tratamiento ideal no ha quedado establecido.
- Rapidez en el control de la hemorragia y el rescate perfusional con un protocolo definido sientan las bases para evitar la progresión de la coagulopatía y la refractariedad del sangrado.
- Es fundamental el enfoque multidisciplinario en la elaboración de un protocolo adaptado a los recursos y necesidades de cada institución.





MUCHAS
GRACIAS
POR SU
ATENCIÓN