

L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

PEDIA-JARCA 2015

Dr Anne Didier-Vidal, SAR 3 pédiatrique



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

BEAUCOUP D'INTÊRET

**PAS BEAUCOUP DE CONFLIT
(MÊME PAS DU TOUT)**



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Age	VST (ml / Kg)
Prématuré	90 - 100
Nouveau-né	85 - 90
Nourrisson	80
Enfant	70 - 75



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Nouveau-né à terme $VST = 250 \text{ ml}$

Adulte de corpulence moyenne $VST = 4000 \text{ ml}$



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les cibles

Augmenter le pool érythrocytaire

Limiter les pertes

Récupérer le sang perdu



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures préopératoires

Spécificité du terrain

Chirurgie néonatale programmée en anténatal:

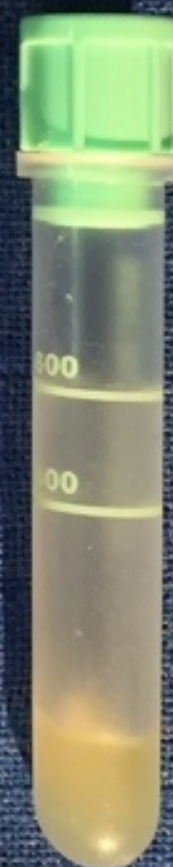
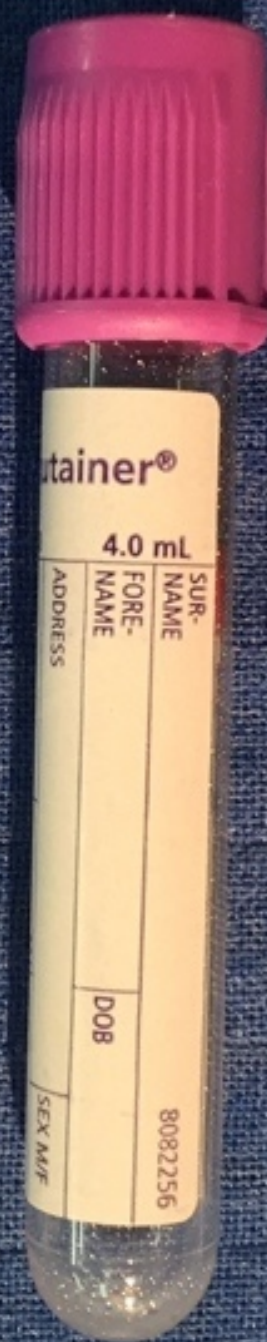
Clampage tardif du cordon

Avitaminose K du nouveau-né

Vitamine K: 1 à 2 mg/Kg IVDL

Attention à l'allaitement maternel exclusif chez
les plus grands





L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures préopératoires

Supplémentation en fer

Carence martiale maximale vers 10 mois

Apports per os:

- Galénique adaptée à l'âge

- Tolérance, effets indésirables

- Nécessité de prescrire bien en amont de la chirurgie

10 mg/Kg/j



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures préopératoires

Supplémentation en fer

Apports intra-veineux:

Nécessite...une voie veineuse

Plutôt en post-opératoire en «rattrapage»

3 mg/Kg sur 1h à J0, J2 et J4



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures préopératoires

Erythropoïétine

Supplémentation en fer obligatoire

Efficacité liée aux réserves en fer,
à la dose et à la durée d'administration

Hb trigger < 13 g/dl

Transfusion de globules rouges homologues : produits, indications, alternatives en anesthésie, réanimation, chirurgie, urgences. HAS, novembre 2014



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures préopératoires

Erythropoïétine

Nombreux protocoles décrits:

600 à 900 UI / Kg / semaine en deux ou trois injections pendant 3 à 4 semaines préopératoires

à compléter éventuellement par 300 UI / Kg / j pendant 4 jours si anémie postopératoire

600 UI/Kg à J-21, J-14 et J-7

Dadure C. ADARPEF 2014



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures préopératoires

La transfusion autologue programmée

Théoriquement possible à partir de 10 Kg

En pratique difficile avant 20 Kg car problèmes:

d'acceptation
de capital veineux
de contrainte temporelle et géographique



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures préopératoires

La transfusion autologue programmée

Risque infectieux viral d'une transfusion homologue: 1 / 738 748

Risque infectieux viral d'une transfusion autologue: 1 / 3 694 000

Risque infectieux bactérien: 1 / 100 000

Risque d'erreur transfusionnelle: 1 / 125 000

Rapport bénéfice/risque/lourdeur de mise en place?

Abandon de la méthode sauf cas exceptionnels



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

Education du chirurgien

Hémostase soigneuse

Quantification des pertes rigoureuse

Garrots de membres

Positionnement peropératoire

Normothermie



Hypocapnie et hypotension intentionnelle sans intérêt en pédiatrie

L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

Optimisation de l'analgésie

Rachianalgésie morphinique

Analgesic Effect of Low-dose Intrathecal Morphine after Spinal Fusion in Children

O Gall, JV Aubineau, J Bernière et al. Anesthesiology 2001; 94:447–52

Comparison of high- and low-dose intrathecal morphine for spinal fusion in children

S Eschertzhuber¹, M Hohlrieder¹, C Keller¹ et al. British Journal of Anaesthesia 100 (4): 538–43 (2008)

Morphine 5 µg/Kg + Sufenta 1 µg/Kg



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

Table 2 Intraoperative characteristics. Data are presented as mean (SD).
* $P < 0.001$; HITO, high-dose intrathecal opioid; LITO, low-dose intrathecal opioid

	LITO ($n=14$)	HITO ($n=14$)	Control ($n=14$)
Intrathecal morphine ($\mu\text{g kg}^{-1}$)	5	15	0
Intrathecal sufentanil ($\mu\text{g kg}^{-1}$)	1	1	0
Operation time (h)	4.0 (1.1)	4.1 (1.3)	4.0 (1.2)
End tidal sevoflurane (%)	1.5 (0.1)	1.5 (0.1)	1.6 (0.2)
Remifentanil used ($\mu\text{g kg}^{-1}$)	42.3 (23.5)	32.4 (26.1)	104.2 (57.5)*
Mean arterial blood pressure (mm Hg)	66 (5)	66 (6)	68 (5)
Heart rate (beats min^{-1})	69 (12)	68 (7)	71 (8)
Blood loss (ml kg^{-1})	41.4 (18.8)	37.5 (6.9)	76.9 (15.3)*

Analgesie
O Gall, JV A

Comparis
S Eschertzh

Children

children
(2008)



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

Transfusion autologue per opératoire

Adapter les capacités des bols en fonction du poids de l'enfant

Préférer des machines traitant en continu

Biblio fournie en pédiatrie: diminue le recours à la transfusion homologue

Contre indications identiques à celles de l'adulte



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

Transfusion autologue per opératoire

Rentabilité

Pour quelles chirurgies?

Scoliose, craniosténose, chirurgie cardiaque

Pour quel volume de saignement estimé?

A partir de quel poids?



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

Les antifibrinolytiques

Aprotinine

acide ϵ -amino-caproïque

acide tranexamique



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

L'acide tranexamique

dérivé de la lysine bloquant les récepteurs à la lysine:

du plasminogène

de la plasmine

de l'activateur tissulaire du plasminogène

inhibition de la formation de plasmine

↘ de la dégradation du caillot par ↘ de la fibrinolyse

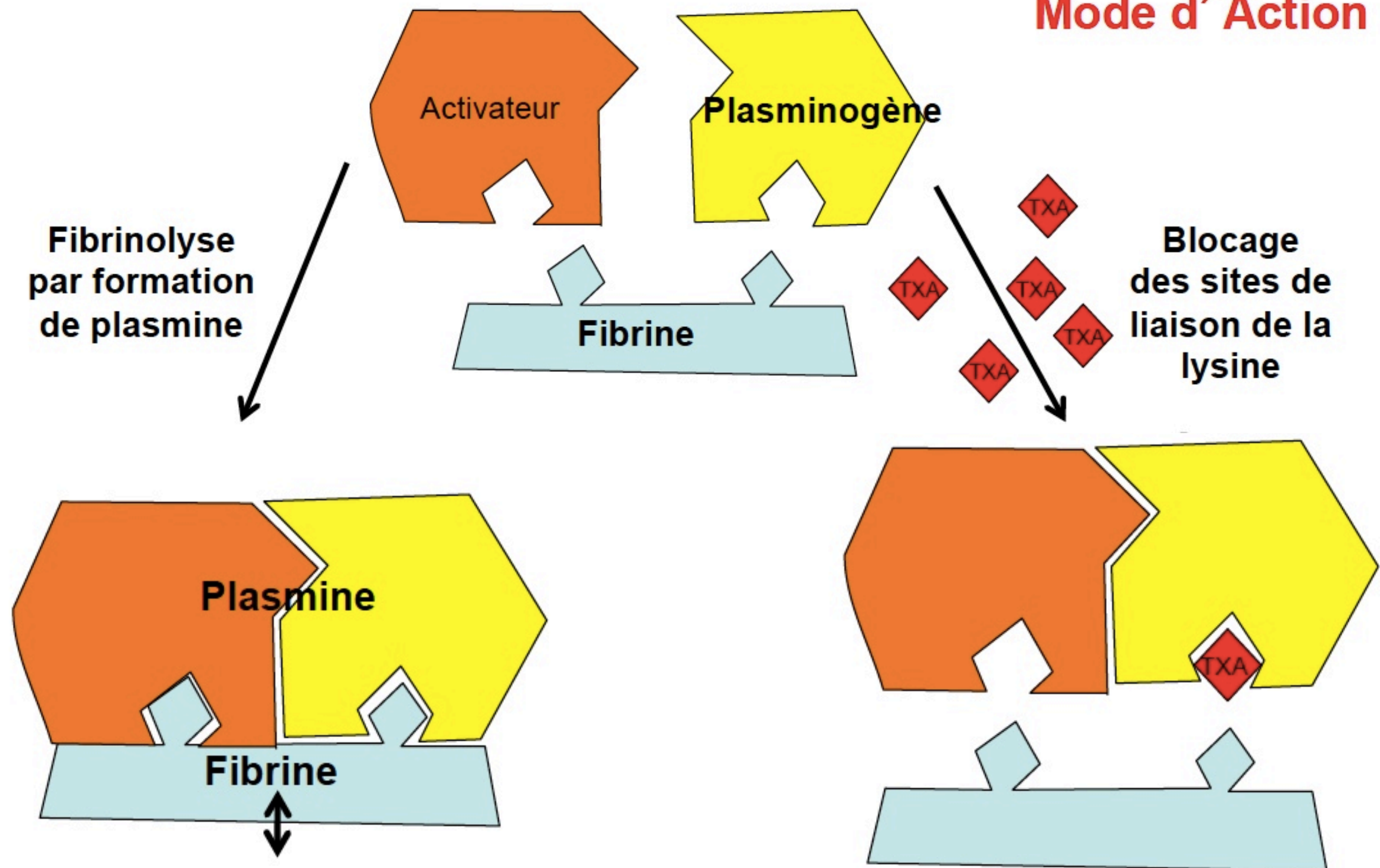
retard à la formation de plasmine



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

Mode d' Action



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

L'acide tranexamique

Métabolisation hépatique

Élimination rénale

Adaptation des posologies selon la clairance

Demi-vie d'élimination d'environ 2 heures



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

L'acide tranexamique

Effets indésirables:

Douleurs abdominales, nausées

Convulsions

Anomalie de perception des couleurs = toxicité

Hypotension si débit d'injection trop rapide

Pas de risque de thrombose chez l'enfant



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

L'acide tranexamique

Posologies

10 à 100 mg / Kg sur 15 à 30 min en début d'intervention
puis 1 à 10 mg / Kg / h per opératoire jusqu'à la fermeture ou
jusqu'à 5 heures post-op

Predictors of Clinically Significant Postoperative Events after Open Craniosynostosis Surgery.

Goobie SM, Zurakowski D, Proctor MR, Meara JG, Meier PM, Young VJ, Rogers GF.

Anesthesiology. 2015 May;122(5):1021-32

Systematic review of interventions for minimizing perioperative blood transfusion for surgery for craniosynostosis White N,

Bayliss S, Moore D.J Craniofac Surg. 2015 Jan;26(1):26-36

Intraoperative tranexamic acid reduces blood transfusion in children undergoing craniosynostosis surgery: a randomized double-blind study. Dadure C, Sauter M, Bringuier S, Bigorre M, Raux O, Rochette A, Canaud N, Capdevila X, Anesthesiology. 2011 Apr;114(4):856-61.



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

L'acide tranexamique

Taux plasmatique cible adulte: 50 à 130 voire 150 $\mu\text{g/ml}$

Variabilité selon l'âge

Infusion continue plutôt que discontinue



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

Table 6. Dosing Recommendations Based on Minimum Desired Plasma Concentration to Be Maintained throughout the Surgery

Age	Low	Intermediate	High
	20 µg/ml	60 µg/ml	150 µg/ml
0–2 months			
Loading dose (mg/kg)	15	50	120
Infusion (mg · kg ⁻¹ · h ⁻¹)	2.5	7	17
CPB prime dose	20 µg per ml of prime volume	60 µg per ml of prime volume	150 µg per ml of prime volume
2–12 months			
Loading dose (mg/kg)	9 (6–12)	26 (20–30)	65 (45–85)
Infusion (mg · kg ⁻¹ · h ⁻¹)	2	6	14
CPB prime dose	20 µg per ml of prime volume	60 µg per ml of prime volume	150 µg per ml of prime volume
>12 months and ≤20 kg			
Loading dose (mg/kg)	4	13	31
Infusion (mg · kg ⁻¹ · h ⁻¹)	2	5.5	14
CPB prime dose	20 µg per ml of prime volume	60 µg per ml of prime volume	150 µg per ml of prime volume

*Loading bolus administered over 15 min with ranges in parenthesis for the middle group.

CPB = cardiopulmonary bypass

Pharmacokinetics of Tranexamic Acid in Neonates, Infants, and Children Undergoing Cardiac Surgery with Cardiopulmonary Bypass.

Wesley MC, Pereira LM, Scharp LA, Emani SM, McGowan FX Jr, DiNardo JA. Anesthesiology. 2015 Jan 12.



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

L'acide tranexamique: posologies selon la chirurgie

Scoliose:

fortes posologies: 30 à 100 mg/Kg puis 10 mg/Kg/h

Sethna et al, Anesthesiology 2005

Poursuite en post-opératoire pour certains (non argumenté)



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

L'acide tranexamique: posologies selon la chirurgie

Identification des facteurs de risque :

scolioses neuro-musculaires

voie postérieure

étendue de l'arthrodèses

durée chirurgicale

Harkouk H et al. Ann fr anesth reanim, 2014



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

L'acide tranexamique: posologies selon la chirurgie

Craniosténoses:

Modélisation

15 mg/Kg puis 5 mg/Kg/h

Goobie SM,.Clin Pharmacokinet. 2013 Apr;52(4):267-76



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures peropératoires

L'acide tranexamique: posologies selon la chirurgie

Autres chirurgies réglées:

Absence d'études (greffes foie) ou faiblesse des études en faveur d'une diminution du saignement peri-opératoire (HAVA)

En urgence (traumatologie et choc hémorragique):
diminution du saignement et de la mortalité

Ker et al, Cochrane Database Syst Rev 2013



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures post opératoires

La récupération post-opératoire

Décrit pour la chirurgie rachidienne et des craniosténoses

Pas de lavage du sang récupéré

Transfusion à réaliser dans les 6 heures



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Les mesures post opératoires

La récupération post-opératoire

Risque infectieux majoré selon délai de retransfusion

Risque d'hémolyse selon le niveau d'aspiration

Risque de coagulopathie (pour quels volumes?)



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Conclusion

Grandes spécificités chez le nouveau-né et le petit nourrisson

La meilleure épargne transfusionnelle passe par l'association d'un maximum de mesures pré, per et post-opératoires.



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

Conclusion

Analyser le terrain et la chirurgie
Agir en amont +++ de la chirurgie

Fer + EPO + Acide Tranexamique + TAPO



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE



36^{ème}
Congrès Annuel
de l'ADARPEF

1^{er} et 2 AVRIL 2016

Hôpital Xavier Arnozan BORDEAUX



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

MOVEMBER



L'EPARGNE SANGUINE PERIOPERATOIRE EN PEDIATRIE

MOVEMBER

**Grow your Mo for 30 days.
Do it for men's health.**





La naturelle



La croustache



**La moustache
en croc**



La brosse



La Clark Gable



La Biker



La pyramide



La Fu Manchu



La chevron



L'anglaise



L'américaine



La d'Artagnan

