

Réanimation volémique en pédiatrie

- Gestion des liquides en
pédiatrie
- Concepts de transfusion et
PMH en pédiatrie

Christophe Salois, MD, FRCPC,

Objectifs spécifiques

- Révision des chapitres 9 et 12 du Côté 6ième édition
 - Évolution des différents compartiments liquidiens et des mécanismes hémostatiques
 - Besoin quotidien en É et en liquide
 - Management péri-opératoire
 - États physiopathologiques
 - Gestion des produits sanguins et PTM pédiatrique

Introduction

- Dérangements électrolytiques fréquents en pédiatrie:
 - Petits poids
 - Ratio Surface corporelle : volume - Grand
 - Mécanismes intrinsèques homéostasiques immatures
- Le sel c'est l'eau:
 - When osmolarity is held constant, water movement follows sodium movement

Évolution des différents compartiments liquidiens et des mécanismes hémostatiques

- Vieilles études des années 50
 - TBW néonatal: 78% (série de 21 bébés)
 - TBW enfants 6 mois : 60%
 - TBW plus tard en enfance: 57%
 - TBW adulte : 60%
 - TBW personne agée: 50%

Évolution des différents compartiments liquidiens et des mécanismes hémostatiques

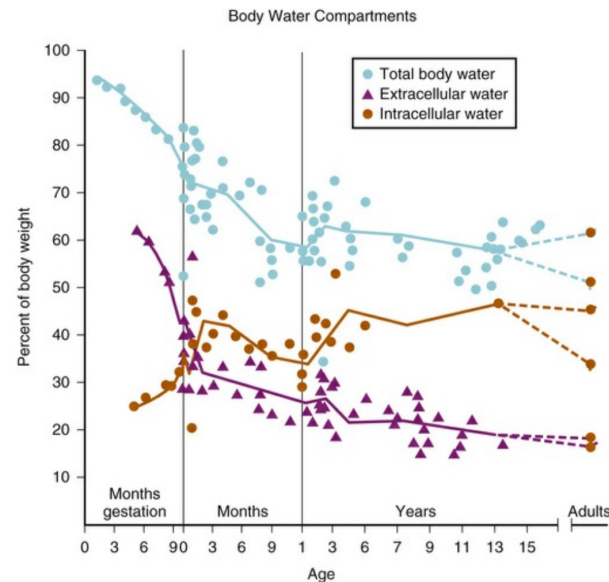


FIGURE 9.4 Total body water (*blue circles*), extracellular water (*purple triangles*), and intracellular water (*orange circles*) as percentages of body weight in infants and children, compared with corresponding values for the fetus and adults. (From Friis-Hansen B. Body water compartments in children: changes during growth and related changes in body composition. *Pediatrics* 1961;28:169–181.)

Évolution des différents compartiments liquidiens et des mécanismes hémostatiques

- Volume circulant sanguin
 - Nouveau-née: 82 +/-9 ml/kg
 - RCIU : 100 ml/kg
 - Hausse durant les deux premiers mois de vie ad 87 ml/kg
 - Se stabilise durant la première année de vie : 70 ml/kg
 - Meilleure prédiction avec le poids maigre (lean body mass)

Évolution des différents compartiments liquidiens et des mécanismes hémostatiques

Estimate of Circulating Blood Volume

Age	Estimated Blood Volume (mL/kg)
Preterm infant	100
Full-term neonate	90
Infant	80
School age (5 years)	70
Adults	70

Évolution des différents compartiments liquidiens et des mécanismes hémostatiques

- Maturation des mécanismes homéostasiques
 - Le rein se développe à partir de la 5^{ème} semaine de gestation et les néphrons sont sensiblement tous développés à la 38^{ème} semaine
 - Une différenciation post-natale continue durant les premiers mois de vie
 - La contribution rénale à l'homéostasie intra-utérine est limitée (1/3 du débit sanguin normal)
- La capacité de concentration de l'urine est limitée durant les premières semaines
 - Résultat: Les bébés ont besoin d'une grande quantité d'urine pour éliminer les charges électrolytiques élevées

Évolution des différents compartiments liquidiens et des mécanismes hémostatiques

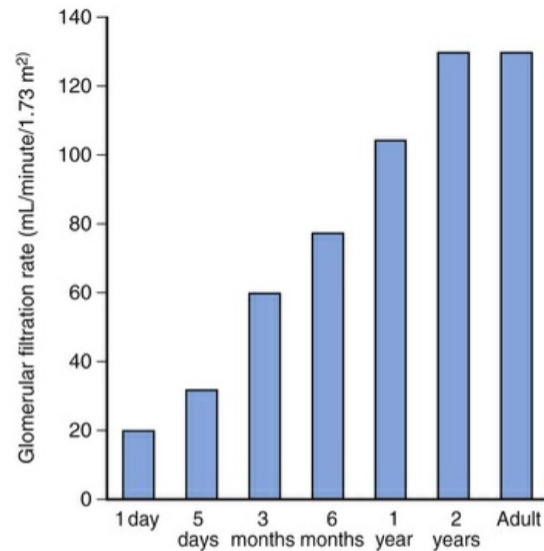


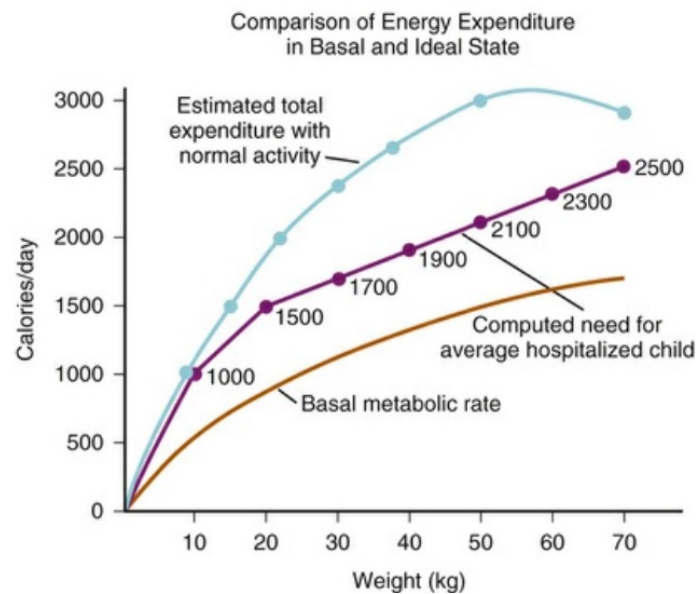
FIGURE 7.12 Changes in glomerular filtration rate versus age. Note the rapid development of glomerular function during the first year of life. Abnormal or immature renal function may delay drug excretion. (Data from Chantler C. *Clinical Pediatric Nephrology*. Philadelphia: JB Lippincott; 1976.)

Évolution des différents compartiments liquidiens et des mécanismes hémostatiques

- Maturation des mécanismes homéostasiques
 - Le rein adulte peut obtenir des Fena : 0,5% VS 2% pour le rein d'un bébé de 34 semaines
- **Donc:**
 - Perte plus élevée de Sodium (**hyponatrémie fréquente**)
 - Difficulté à gérer de larges shifts volémiques (**hyper ou hypovolémie fréquentes**)
 - Beaucoup plus de pertes par évaporation (surface corporelle)
 - Besoin liquidien relativement élevé par rapport à l'adulte
 - **La majorité des mécanismes sont matures à 1 an**

Besoin quotidien en É et fluide

- La « règle d'or »
 - 4-2-1 (4 ml/kg (0-10kg) + 2 ml/kg (11-20kg) + 1 ml/kg (20 kg et plus))



Besoin quotidien en É et fluide

- De façon libérale, on utilisait du **1/2NSD5**...
 - Augmentation significative **d'hyponatrémie, d'aspiration et de décès**
 - L'équation n'est pas infallible et n'est pas conçue pour les enfants subissant des stress aigus (pathologie, trauma, etc...) où les niveaux d'ADH sont augmentés
- La dysrégulation de l'ADH est problématique chez les patients malades
- Donc 4:2:1 oui, mais pas en période per-opératoire!

Besoin quotidien en É et fluide

- Stratégie pour « cesser la sécrétion » d'ADH
 - Si hypovolémie modérée: 20-40 ml/kg de solution isotonique durant la chirurgie et à la SDR :10 ml/kg/h)
 - Si hypovolémie sévère: 40-80 ml/kg (chirurgie digestive extensive)

Nonosmotic
Pain
Inflammation
Stress, catecholamines
Surgery; laparoscopic surgery
Vomiting
Hypoxia
Hypercapnia
Medications (e.g., opioids, amiodarone, vincristine)
Respiratory diseases (e.g., asthma, pneumonia, atelectasis)
Central nervous system disorders (e.g., head injury, tumors)
Osmotic
Fasting
Hypovolemia
Hypertonicity
Hypotension
Renal insufficiency
Hepatic insufficiency

Besoin quotidien en É et fluide

- En post-op
 - On suggère de remplacer les pertes et d'ajouter un 4-2-1 modifié
 - Perte + $1/2(4-2-1)$
 - On croyait que le 1/2NS limitait la sécrétion d'ADH, mais les évidences semblent démontrer que la douleur, le stress chirurgical augmentent la sécrétion.
 - Donc... moins de risque d'hyponatrémie si on utilise une solution isotonique
 - On suggère de doser les E+ jusqu'à un retour à l'alimentation normale

Besoin quotidien en É et fluide

- ET en période néonatale?
- La gestion varie d'une journée à l'autre en fonction des intrants et de extrants.
- Les réserves en glucose du bébé naissant **durent environ 2 jours**. Il est essentiel de fournir un bébé à jeun avec le glucose nécessaire pour l'alimenter
 - 5mg/kg/min. (**70-80 ml/kg/jour**) de D10W. (10g de glucose par 100ml de solution)
- Ensuite... on ajuste les électrolytes selon le patient

Besoin quotidien en É et fluide

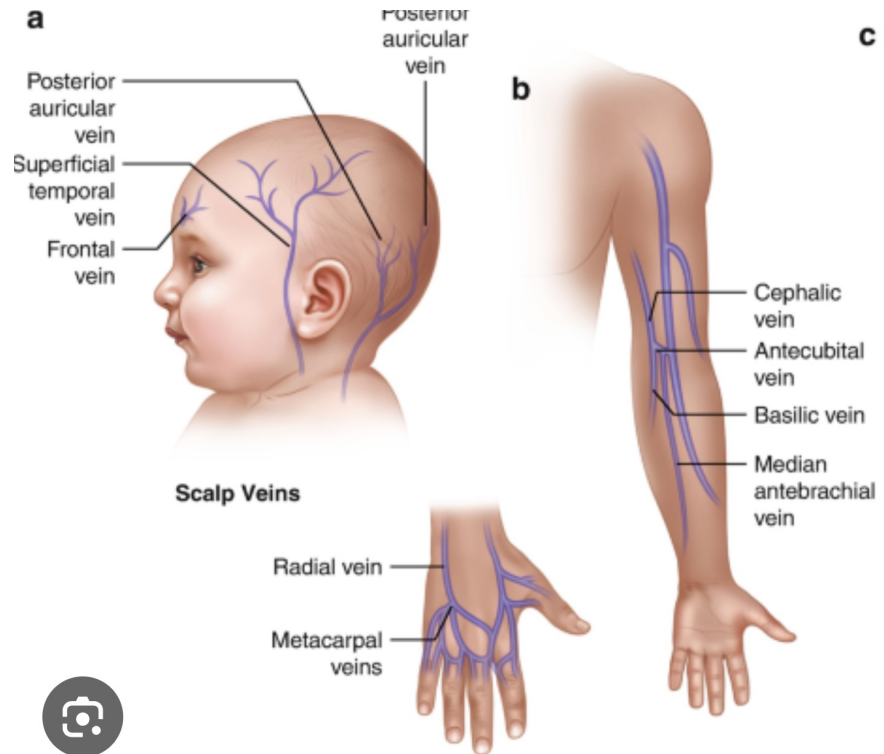
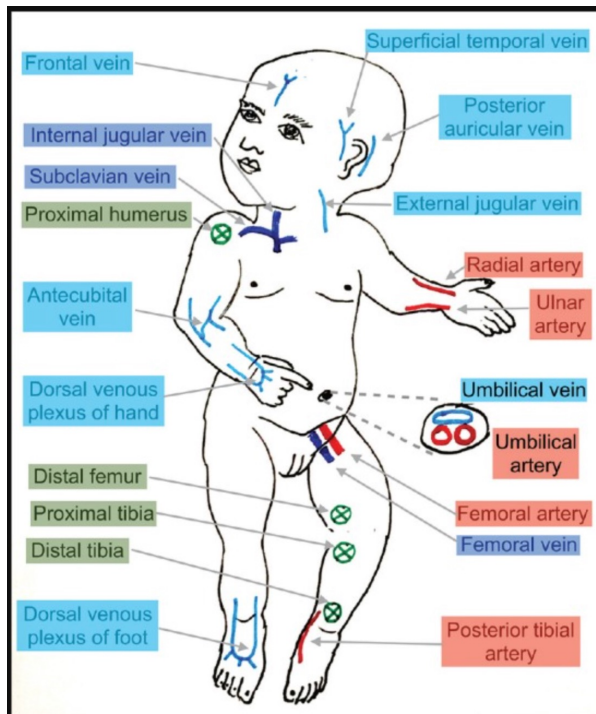
- ET en période néonatale?
- Chez les bébés de très petit poids (VLBW) la pression oncotique est moindre que chez l'adulte : **PLUS À RISQUE D'ŒDÈME PULMONAIRE**
- La surcharge volémique, même légère, favorise l'OAP, l'ouverture prolongée du canal ductal et l'insuffisance cardiaque
- Conflit avec la gestion péri-opératoire

Management péri-opératoire

- Comment administrer la réanimation volémique?
 - Avec une 22ga...

Management péri-opératoire

- Comment administrer la réanimation volémique?



Management péri-opératoire

- Comment administrer la réanimation volémique?

- Le poids et le site d'insertion

taille (cm)	age	Voie centrale		Cathéter artériel	
		Cathéter 2L	distance (IJV)	radial	femoral
< 60	< 6 mois	Cook	5 cm	24 G	Cook
		5 Fr, 5 cm			3Fr, 5cm
60-80	6-18 mois	Cook	5-7 cm	24-22 G	Cook
		5 Fr, 8 cm			3Fr, 5cm
80-100	18 mois-4 ans	Arrow	7-8 cm	22 G	Cook
		5 Fr, 8 cm			3Fr, 8cm
100-130	4-10 ans	Arrow	8-11 cm	22 G	Cook
		5 Fr, 13 cm			3Fr, 8cm
130-160	10-15 ans	Arrow	11-14 cm	20 G	Cook
		5 Fr, 13 cm			3Fr, 8cm
160-170	> 15 ans	Arrow	14-15 cm	20 G	Cook
		7 Fr, 16 cm			4Fr, 12cm
> 170	> 15 ans	Arrow	16 cm	20 G	Cook
		7 Fr, 16 cm			4Fr, 12cm

Management péri-opératoire

- Comment administrer la réanimation volémique?

Poids	Jugulaire	Fémoral
< 10 kg	4F, 5cm	4-5F, 8cm
10-15 kg	5F, 5cm	5F, 8cm
15-30 kg	5F, 8cm	5F, 13cm
30-50 kg	5-7F, 13cm	7F, 16cm
> 50kg	> 7F, 16cm	>7F, 16cm

Management péri-opératoire

- Comment administrer la réanimation volémique?
 - Pompes volumétriques (se débarrasser de l'obligation de réfléchir)
 - Espace mort (éviter la surcharge inutile)
 - Filtre à bulle (prendre conscience des communication intra et extra cardiaque)
 - Chauffe soluté (Grande surface corporelle)
 - Calculer les besoins d'avance (être prêt)

Management péri-opératoire

- Comment administrer la réanimation volémique?
 - Osmolalité normale
 - 275-290
 - Même un solution isotonique fait diminuer l'osmolalité
 - Une quantité suffisante de Na doit être administrée

TABLE 9.6

Composition of Extracellular Fluid and Common Intravenous Solutions

	mOsm/L	CATIONS (mEq/L)			ANIONS (mEq/L)				
		Na ⁺	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	NH ₄ ⁺	Cl ⁻	HCO ₃ ⁻	HPO ₄ ⁻
		Extracellular fluid	280-300	142	4	5	3	0.3	103
Lactated Ringer's (LR) solution	273	130	4	3			109	28	
0.45% NaCl	154	77					77		
0.9% NaCl (normal saline)	308	154					154		
PlasmaLyte A ^a	294	140	5		3	1.6	98	98	
3% NaCl	1024	513					513		

^aPlasmaLyte is a trademark of Baxter International Inc., its subsidiaries or affiliates. (Plasmalyte also contains acetate 27 mEq/L and gluconate 23 mEq/L.)

Management péri-opératoire

- Comment administrer la réanimation volémique?
 - Et les colloïdes?
 - Aucune idée ... comme en adulte...
 - Meilleure expansion volémique théorique VS délétère dans certaines situations?
 - Jugement clinique

Management péri-opératoire



Perioperative fluid management in children: can we sum it all up now?

Robert Sümpelmann^a, Karin Becke^b, Rolf Zander^c, and Lars Witt^d

- Comment administrer la réanimation volémique?
 - Glucose?

Table 4. Perioperative fluid management in children

	Solution for infusion	Initial/repeated dose
Background infusion	BS-G ^a	10 ml/kg/h
Fluid therapy	BS ^b	× 10–20 ml/kg
Volume therapy	Albumin, gelatine, HES ^c	× 5–10 ml/kg
Transfusion	RBC ^d , FFP ^e , PT ^f	× 10 ml/kg

Rule of 10s; adapted from [1^{***}].

^aBalanced isotonic electrolyte solution with 1-2% glucose.

^bBalanced isotonic electrolyte solution.

^cHydroxyethyl starch.

^dRed blood cells.

^eFresh frozen plasma.

^fPlatelets.

Table 5. Proposal for perioperative fluid management in children

Preoperative	Keep fasting times short (clear fluids up to 1 h preop.)
Minor procedures	Background infusion 10 ml/kg/h BS-G ^a
Intermediate procedures	Adjust background infusion to actual requirements during the course of the procedure Plus: BS ^b if additional fluid is required Plus: colloids ^c if additional BS is not sufficiently effective
Major procedures	Same as intermediate procedures Plus: blood products in case of critical haemodilution
Postoperative	Allow children to eat and drink soon after the procedure

Adapted from [1^{***}].

^aBalanced isotonic electrolyte solution with 1–2% glucose.

^bBalanced isotonic electrolyte solution.

^cFor example, albumin, gelatine, hydroxyethyl starch.

Pratique plutôt européenne!

Management péri-opératoire

- Comment administrer la réanimation volémique?
 - Glucose?
 - Très rare problème d'hypoglycémie chez les enfants à jeun depuis moins de 10 heures
 - Pas de bolus de solution sucrée pour expansion volémique

Management péri-opératoire

- Est-ce que votre patient à besoin de volume?
 - Comment notre patient perd du volume
 - Saignement chirurgical
 - Suintement capillaire de solution isotonique dans les tissue (troisième espace)
 - Vasodilatation anesthésique (perte virtuelle)
 - Chez les très petits; Évaporation significative
 - On remplace: 1ml de sang par 1 ml de colloïde ou 1,5 ml d'isotonique
 - Chirurgie mineure : perte 3ieme espace: 3-4 ml/kg/heure
 - Chirurgie majeure: 5-7 ml/ kg/heure
 - **NEC... 50ml/kg/h!! (attention à la surcharge)**

Management péri-opératoire

- Est-ce que votre patient à besoin de volume?
 - Comment évaluer?
 - Méthode statique?
 - Méthode dynamique?

Management péri-opératoire

- Est-ce que votre patient à besoin de volume?
 - Méthode statique?
 - Diurèse
 - Fréquence cardiaque
 - Pression artérielle
 - Pression veineuse centrale
 - Etc.

Management péri-opératoire

- Est-ce que votre patient à besoin de volume?
 - Méthode dynamique?

Management péri-opératoire

- Est-ce que votre patient à besoin de volume?
 - Méthode dynamique? +++le festival des acronymes+++
 - PPV
 - SPV
 - SVV
 - Δ Down
 - Δ Up
 - Δ POP
 - PVI
 - Δ V peak
 - Δ VCI
 - etc

Management péri-opératoire

- Est-ce que votre patient à besoin de volume?
 - Les deux les plus étudiées:
 - ΔV peak
 - ΔVCI
 - La plus fiable en pédiatrie:
 - ΔV peak

Management péri-opératoire

Point-of-care ultrasonography to predict fluid responsiveness in children: A systematic review and meta-analysis

Fernando de Lima Carioca¹ | Fabiana Mendes de Souza² | Thalita Belato de Souza² |
Aline Junqueira Rubio² | Marcelo Barciela Brandão² | Roberto José Negrão Nogueira² |
Tiago Henriaue de Souza²

Pediatric Anesthesia
Oct 2022

- Est-ce que votre patient à besoin de volume?
 - ΔV peak: Variation de la vitesse maximale dans l'aorte

$$\Delta V \text{ peak LVOT} = (V_{\text{peak}_{\text{max}}} - V_{\text{peak}_{\text{min}}}) / [(V_{\text{peak}_{\text{max}}} + V_{\text{peak}_{\text{min}}}) / 2] \times 100$$

- Ici dans le LVOT (Left ventricular outflow tract) mais théoriquement dans tous les vaisseaux du corps (majeurs) qui ont un angle favorable avec la sonde

Management péri-opératoire

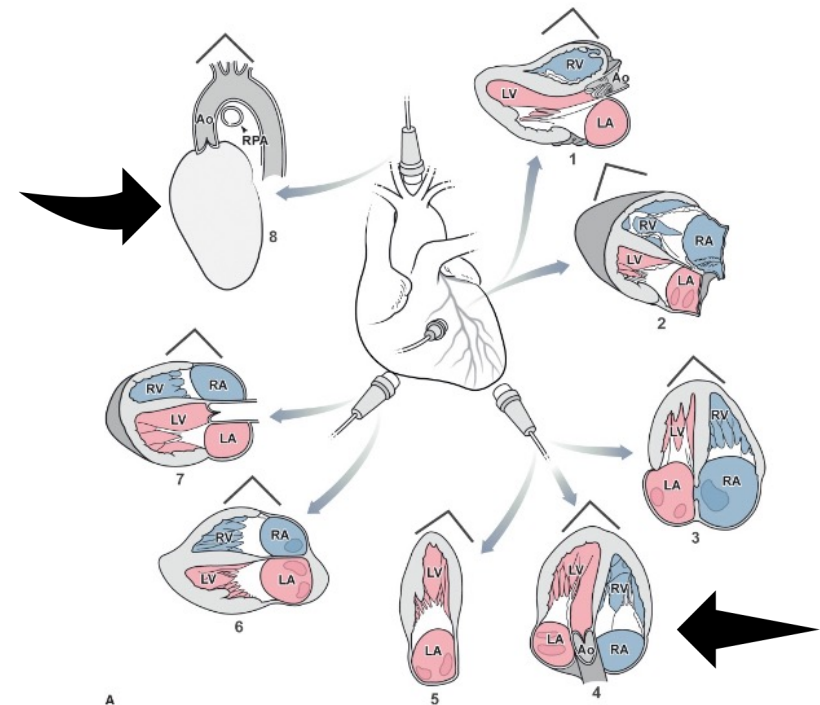
- Est-ce que votre patient à besoin de volume?
 - ΔV peak
 - Limitations (les même que le pulse pressure sur la canule)
 - Grands volumes courants
 - Pas d'effort respiratoire
 - Pas d'anomalie valvulaire
 - Pas d'arythmie
 - Pas d'HTAP
 - Pas de PIA augmentée

Management péri-opératoire

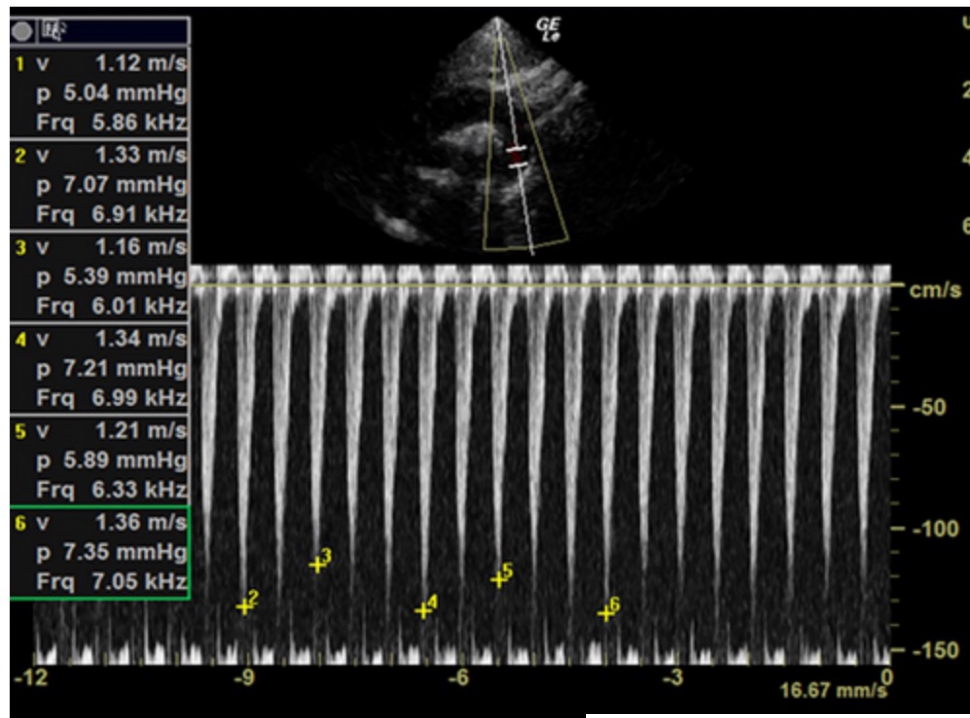
- Est-ce que votre patient à besoin de volume?
 - ΔV peak
 - Quoi mesurer?
 - On cherche une variation plus grande que 10% à 20%
 - Où mesurer
 - 5 chambres LVOT
 - Aorte ascendante en suprasternale
 - Aorte descendante en suprasternale
 - Carotide interne en transfontannelle

Management péri-opératoire

- Est-ce que votre patient à besoin de volume?
 - ΔV peak
 - Suprasternal notch
 - Apicale 5 chambres



Management péri-opératoire



Assessment of fluid responsiveness in children using respiratory variations in descending aortic flow

Jacob Karlsson ✉ Eric Peters, André Denault, William Beaubien-Souligny, Cengiz Karsli, Evan Roter

États pathophysiologiques

- Surcharge volémique et oedème pulmonaire
- Déshydratation
- Choc septique
- Hypernatrémie et hyponatrémie
- Hyperkaliémie et Hypokaliémie
- SIADH et DI
- Acide hyperchlorémique et alcalose hypochlorémique
- Syndrome de perte de sel d'origine centrale

États pathophysiologiques

- Surcharge volémique et œdème pulmonaire
 - Vous connaissez les causes potentielles
 - Les enfants **normaux** sont bons pour gérer l'excès de volume
- Prise en charge
 - Restriction liquidienne
 - Restriction sodique
 - Diurèse, dialyse
 - **Dose de Lasix pédiatrique: 1 mg/kg à 2mg/kg (range étudié : 0,1mg/kg à 2mg/kg)**
 - Albumine 25%

États pathophysiologiques

- Déshydratation

- Un temps de refill capillaire de 1,5 à 3 secondes suggère un déficit de liquide de 50 à 100 ml/kg (dépend de la température de la pièce)

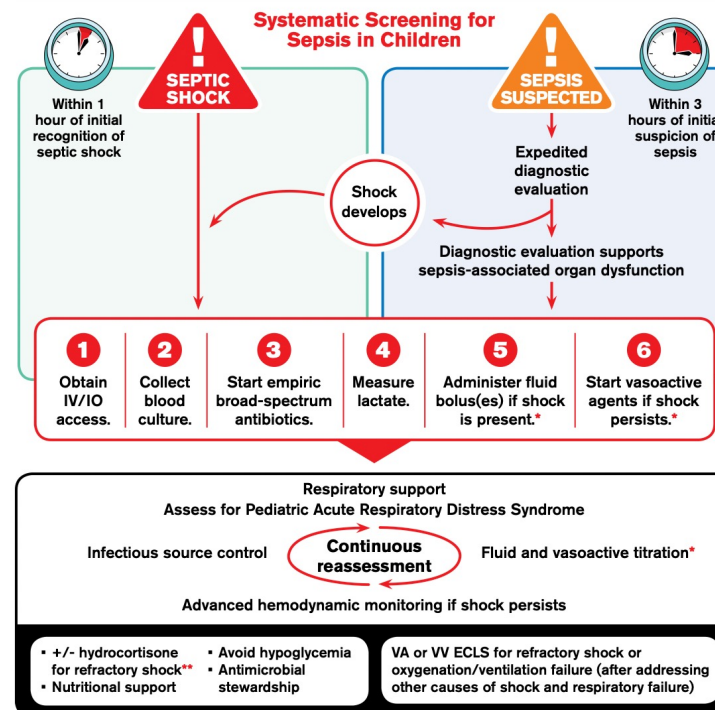
DEGREE OF DEHYDRATION			
Clinical Signs	Mild	Moderate	Severe
Weight loss (%)	5	10	15
Behavior	Normal	Irritable	Hyperirritable to lethargic
Thirst	Slight	Moderate	Intense
Mucous membranes	May be normal	Dry	Parched
Tears	Present	Normal to reduced	Absent
Anterior fontanel	Flat	Possibly sunken	Sunken
Skin turgor	Normal	Slightly increased	Increased
Urine output	Normal	Oliguric	Anuric

États pathophysiologiques

- Choc septique
 - Surviving sepsis

Initial Resuscitation Algorithm for Children

Surviving Sepsis Campaign



*See fluid and vasoactive algorithm. Note: Fluid bolus should be omitted from bundle if a) fluid overload is present or b) it is a low-resource setting without hypotension. Fluid in mL/kg should be dosed as ideal body weight.

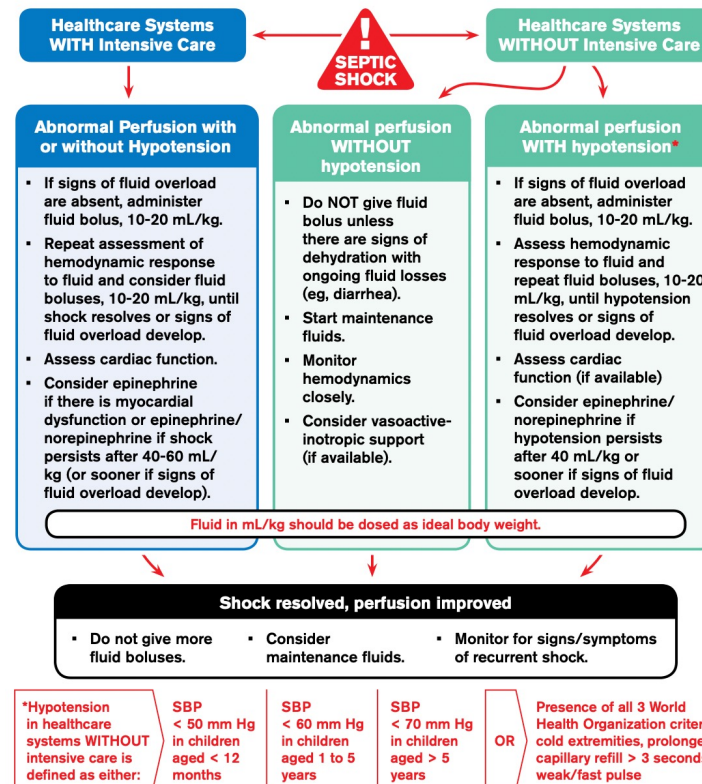
**Hydrocortisone may produce benefit or harm.

États pathophysiologiques

- Choc septique
 - Surviving sepsis

Fluid and Vasoactive-Inotrope Management Algorithm For Children

Surviving Sepsis Campaign



États pathophysiologiques

- Hypernatrémie et hyponatrémie
 - Hypernatrémie plus fréquente en pédiatrie avec une mortalité et morbidité augmentée – beaucoup plus de blessures neurologiques
 - Corriger lentement les hyponatrémies pour éviter la démyélinisation pontine

États pathophysiologiques

- Hyperkaliémie et Hypokaliémie
 - Hyperkaliémie – Succinylcholine, HM, transfusion massive, myelopathie etc.
 - Chlorure de calcium: 20mg/kg,
 - Gluconate de calcium: 60mg/kg
 - En 3-5 minutes pour éviter la bradycardie...
 - BIC:1-2 mEq/kg
 - Insuline: 0,1 U/kg ET Glucose: 0,5-1g/kg
 - Salbutamol IV: 5microg/kg en 15 min
 - Hypokaliémie: 1 mEq/kg / h (ne pas dépasser)

États pathophysiologiques

- SIADH et DI
 - SIADH:
 - Restriction eau libre
 - Réplétion sodique si déficit
 - Administration de diurétique
 - DI (en neuro)
 - Insensibilité à l'ADH
 - DDAVP et entretiens avec du D5+1/2NS... si vous êtes rendus là... appelez la néphro

Gestion des produits sanguins et PTM pédiatrique (Côté c.12)

- Risques des transfusions dans les pays développés:
 - Incompatibilité ABO
 - TACO
 - TRALI
- Risques des transfusions dans les pays en développement
 - Infections

Gestion des produits sanguins et PTM pédiatrique (Côté c.12)

Estimated Predicted Blood Loss and Recommended Monitoring and Equipment

Predicted Blood Loss	Recommended Monitors or Equipment
<0.5 blood volume	Routine monitoring
0.5–1.0 blood volume	Routine monitoring + urine catheter
1.0 blood volume or more	Routine monitoring + urine catheter + CVP + arterial line
1.0 blood volume or more with potential for rapid blood loss	Routine monitoring + urine catheter + CVP + arterial line + large-bore IV line + rapid-infusion device
Severe head injury	Routine monitoring + urine catheter + CVP + arterial line + large-bore IV line
Major trauma with unknown severity	Routine monitoring + urine catheter + CVP + arterial line + large-bore IV line (preferably in upper extremity or central) + rapid-infusion device

Gestion des produits sanguins et PTM pédiatrique (Côté c.12)

- Cible minimum d'hématocrite : 0,25 (25%)
 - Il peut être utile d'évaluer d'avance les pertes maximales permises (MABL)
 - $$\text{MABL} = \frac{\text{EBV} \times (\text{Child's hematocrit} - \text{Minimum acceptable hematocrit})}{\text{Child's hematocrit}}$$
 - Enfant de 10kg avec hématocrite à 42,
 - $\text{MABL} = 10 \times 80 \times (42 - 25) / 42 = 323$
 - On remplace environ 1-2ml de cristalloïde pour 1 ml de sang perdu

Gestion des produits sanguins et PTM pédiatrique (Côté c.12)

- Doses de départ pour transfusion

Common Initial Doses of Blood Components and Expected Effects in Children

Component	Dose	Effect
Packed red blood cells	10–15 mL/kg	Increase hemoglobin by 2–3 g/dL ^a
Platelets ^b	5–10 mL/kg	Increase platelet count by 50,000–100,000/mm ³
Fresh frozen plasma	10–15 mL/kg	Factor levels increase by 15%–20%
Cryoprecipitate	1–2 units/kg	Increase fibrinogen by 60–100 mg/dL
Fibrinogen concentrate	70 mg/kg	Increase in fibrinogen level of 120 mg/dL

Gestion des produits sanguins et PTM pédiatrique (Côté c.12)

- Et l'âge du culot?
 - Plusieurs études allant dans toutes les directions. Rien de franc,
 - Au final, pas d'évidence claire que des culots plus "jeunes" sont meilleurs pour les patients

Gestion des produits sanguins et PTM pédiatrique (Côté c.12)

- Indication pour déleucocytation

Indications for Leukocyte-Reduced Cellular Blood Components

- To prevent further febrile, nonhemolytic transfusion reactions in a child with a history of such reactions
- To prevent human leukocyte antigen alloimmunization in a child who may require long-term platelet transfusion support (e.g., leukemia, lymphoma)
- To prevent human leukocyte antigen alloimmunization in a transplant recipient
- To prevent cytomegalovirus infection and disease in a susceptible child

Gestion des produits sanguins et PTM pédiatrique (Côté c.12)

- Indication pour irradié
 - Le sang irradié endommage les membranes cellulaires (Plus de K+)
 - La durée de vie du culot sera plus courte

Children at Risk for Transfusion-Associated Graft-Versus-Host Disease

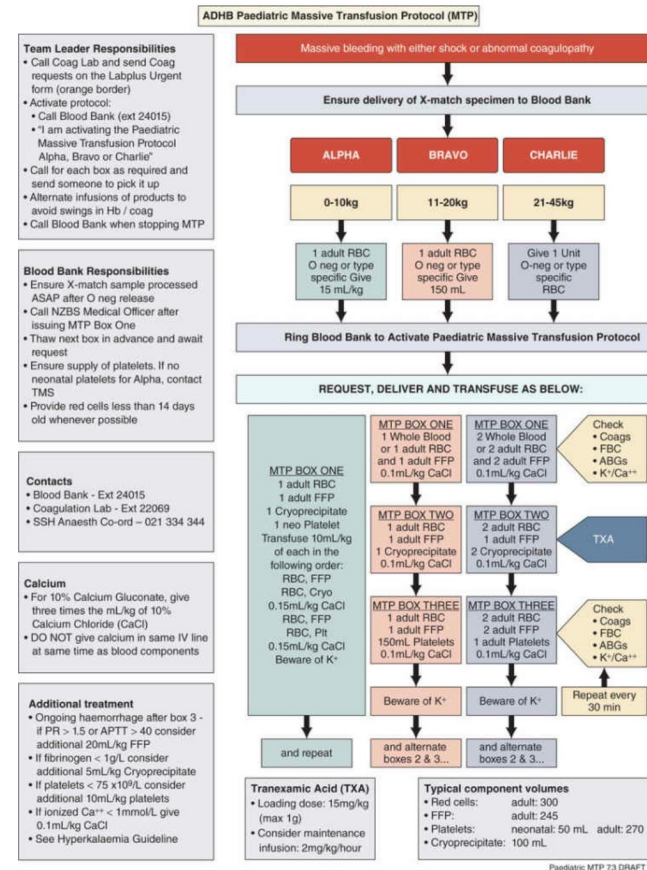
- Children with T-cell immune defects (e.g., severe combined immunodeficiency syndrome, Wiskott-Aldrich syndrome, DiGeorge syndrome)
- Children undergoing chemotherapy for leukemia, lymphoma, or neuroblastoma
- Children undergoing hematopoietic stem cell transplantation
- Children receiving fludarabine
- Fetus: intrauterine transfusion
- Neonate: exchange transfusion
- Neonate: low birth weight
- Children receiving platelets from HLA-matched donors
- Children receiving red blood cells or platelets from blood relatives

Gestion des produits sanguins et PTM pédiatrique (Côté c.12)

- Protocole de transfusion massive pédiatrique
 - Transfusion massive modifie beaucoup les différentes composantes en pédiatrie
 - Éviter la triade léthale comme en adulte (plus grande sensibilité chez les enfants)
 - Plus de 30ml/kg de sang transfusé en moins de 4 heures avec des pertes non contrôlées (définition du Côté)

Gestion des produits sanguins et PTM pédiatrique (Côté c.12)

- PTM pédiatrique



E-FIGURE. 12.1 An example of a pediatric massive paediatric transfusion protocol: Starship Children's Hospital, Auckland, New Zealand, with permission.

Étapes à cocher	RÔLE DU MÉDECIN RÉANIMATEUR : Description des tâches à effectuer															
1 <input type="checkbox"/>	<p>Déclencher le PHM selon les trois critères suivants* :</p> <p><input type="checkbox"/> Perte sanguine objectivée / anticipée > 40% du volume sanguin total (Voir annexe 3) ou selon classification de perte sanguine ≥ stade III (Voir annexe 2)</p> <p><input type="checkbox"/> Perte sanguine rapide (< 3 heures)</p> <p><input type="checkbox"/> Saignement incontrôlé</p> <p>*Si PHM en néonatalogie ou sur les unités d'hospitalisation <u>généraliste/pédiatrie/chirurgie</u> et hémato-oncologie, lancer le CODE BLEU</p>															
2 <input type="checkbox"/>	<p>Identifier la personne ressource la plus apte (médecin, résident, infirmière, inhalothérapeute) pour assurer ce rôle et faire le suivi du protocole (section RÔLE DE LA PERSONNE-RESSOURCE)</p>															
3 <input type="checkbox"/>	<p>Autoriser l'administration de sang sans épreuve de compatibilité et sans directive transfusionnelle à la banque de sang</p>															
4 <input type="checkbox"/>	<p>Procéder à la réanimation globale du patient : ABCDE Réanimation liquidienne : remplissage avec <u>NaCl 0.9%</u> ou Lactate <u>Ringer</u>, ad arrivée de produits sanguins (tenter de limiter à 20 <u>ml/kg</u>). Éviter les cristalloïdes dès que les produits sanguins sont débutés.</p>															
5 <input type="checkbox"/>	<p>Transfusion de produits sanguins; choisir les produits sanguins à transfuser et l'indiquer à la personne ressource ainsi qu'aux <u>«transfuseurs»</u> (infirmières et inhalothérapeutes) au chevet. Évaluer la pertinence des transfusions selon les pertes sanguines et recommandations suivantes jusqu'à l'obtention des résultats d'analyses de laboratoire; transfusions selon seuils visés par la suite.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Produits sanguins et doses usuelles</th> <th>Recommandations</th> <th>Seuils visés</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Culot globulaire: 20 <u>ml/kg</u> par dose (1 culot ≈ 300 <u>ml</u>)</td> <td>Débuter dès que possible et transfuser selon pertes sanguines et ratio 2:1 (culot:plasma) ad résultat <u>Hb</u></td> <td>Hb > 80 g/L</td> </tr> <tr> <td>Plasma congelé : 10-20 <u>ml/kg</u> par dose (dose adulte = 4 unités ≈ 1000 ml)</td> <td>Débuter au 2^e panier de produits sanguins et transfuser selon pertes sanguines et ratio 2:1 (culots:plasma) ad résultats INR</td> <td>INR < 1.8</td> </tr> <tr> <td>Plaquettes : 1 unité /10 kg par dose (dose adulte = 5 unités ou 1 unité de thrombaphèrese ≈ 200 ml)</td> <td>Transfuser au besoin selon résultat décompte plaquettaire (ou avec 3^e panier si résultat non disponible)</td> <td>Plaquettes > 50 x 10⁹/L</td> </tr> <tr> <td>Cryoprécipités : 1 unité/10 kg par dose (dose adulte = 6 unités)</td> <td>Transfuser au besoin selon résultat fibrinogène (continuer de transfuser plasma si INR est allongé); transfuser précocement en hémorragie post-partum</td> <td>Fibrinogène > 1.5 g/L (> 2 g/L si hémorragie post partum <u>ou CFC/ECMO</u>)</td> </tr> </tbody> </table>	Produits sanguins et doses usuelles	Recommandations	Seuils visés	Culot globulaire: 20 <u>ml/kg</u> par dose (1 culot ≈ 300 <u>ml</u>)	Débuter dès que possible et transfuser selon pertes sanguines et ratio 2:1 (culot:plasma) ad résultat <u>Hb</u>	Hb > 80 g/L	Plasma congelé : 10-20 <u>ml/kg</u> par dose (dose adulte = 4 unités ≈ 1000 ml)	Débuter au 2 ^e panier de produits sanguins et transfuser selon pertes sanguines et ratio 2:1 (culots:plasma) ad résultats INR	INR < 1.8	Plaquettes : 1 unité /10 kg par dose (dose adulte = 5 unités ou 1 unité de thrombaphèrese ≈ 200 ml)	Transfuser au besoin selon résultat décompte plaquettaire (ou avec 3 ^e panier si résultat non disponible)	Plaquettes > 50 x 10 ⁹ /L	Cryoprécipités : 1 unité/10 kg par dose (dose adulte = 6 unités)	Transfuser au besoin selon résultat fibrinogène (continuer de transfuser plasma si INR est allongé); transfuser précocement en hémorragie post-partum	Fibrinogène > 1.5 g/L (> 2 g/L si hémorragie post partum <u>ou CFC/ECMO</u>)
Produits sanguins et doses usuelles	Recommandations	Seuils visés														
Culot globulaire: 20 <u>ml/kg</u> par dose (1 culot ≈ 300 <u>ml</u>)	Débuter dès que possible et transfuser selon pertes sanguines et ratio 2:1 (culot:plasma) ad résultat <u>Hb</u>	Hb > 80 g/L														
Plasma congelé : 10-20 <u>ml/kg</u> par dose (dose adulte = 4 unités ≈ 1000 ml)	Débuter au 2 ^e panier de produits sanguins et transfuser selon pertes sanguines et ratio 2:1 (culots:plasma) ad résultats INR	INR < 1.8														
Plaquettes : 1 unité /10 kg par dose (dose adulte = 5 unités ou 1 unité de thrombaphèrese ≈ 200 ml)	Transfuser au besoin selon résultat décompte plaquettaire (ou avec 3 ^e panier si résultat non disponible)	Plaquettes > 50 x 10 ⁹ /L														
Cryoprécipités : 1 unité/10 kg par dose (dose adulte = 6 unités)	Transfuser au besoin selon résultat fibrinogène (continuer de transfuser plasma si INR est allongé); transfuser précocement en hémorragie post-partum	Fibrinogène > 1.5 g/L (> 2 g/L si hémorragie post partum <u>ou CFC/ECMO</u>)														
6 <input type="checkbox"/>	<p>Contrôler l'hémorragie: compression directe, paquetage, tourniquet, chirurgie, embolisation, scopie Faire signaler le(s) consultant(s) nécessaires Notifier <input type="checkbox"/> salle d'opération <input type="checkbox"/> salle d'angiographie</p>															
7 <input type="checkbox"/>	<p>Agents pharmacologiques : acide tranexamique (le plus rapidement possible), renversement de l'anticoagulation (<u>FOPRXXXX</u>), concentrés de facteurs, etc. (voir Annexe 1); demander l'avis de l'hématologue de garde au besoin</p>															

Âge	Dose #1 : administrer le plus rapidement possible, délai maximal 3 heures	Dose #2** : À débiter < 1 heure après dose
≥ 12 <u>ans</u>	1 g IV en 3-5 min sans rediluer	1 g IV en perfusion sur 8h.*
< 12 <u>ans</u>	15 mg/kg IV en 3-5 min sans rediluer (dose maximale 1g)	2 mg/Kg/h en perfusion IV pendant 8h*.
<p>*Si accès IV non disponible pour débiter la 2^e dose (perfusion), l'alternative est d'administrer Acide Tranexamique 15 mg/Kg en 3-5 min sans rediluer (max 1 g.) **Voir dilutions en Annexe 1</p>		
8 <input type="checkbox"/>	<p>Corriger l'hypothermie (T^o > 36°C) : Mesurer la température aux 30 minutes (mettre sonde); utiliser réchauffe-sang, couvertures, lampes chauffantes, élever la température de la salle, etc.</p>	
9 <input type="checkbox"/>	<p>Surveillance des désordres métaboliques : Corriger l'acidose : si pH < 7.2, optimiser réanimation et ventilation (utilisation de Bicarbonate de Na controversée, à considérer si acidose métabolique sans trou anionique ou 2nd à insuffisance rénale) Corriger l'hypocalcémie : si Ca ionisé mesuré < 1,15 ou considérer après 2^e panier (et après chaque panier subséquent) si résultats d'analyse non disponibles; administrer Gluconate de Ca (60mg/kg, max 3g); (Annexe 1)</p>	
10 <input type="checkbox"/>	<p>Cesser le PHM lorsque jugé opportun (saignement contrôlé, patient hémodynamiquement stable et besoin transfusionnel ralenti); aviser la personne-ressource</p>	
11 <input type="checkbox"/>	<p>Après la fin du PHM, signer la section « transfusion sans compatibilité autorisée par : _____ » des bordereaux</p>	

Nom et

Signature :

Date :

Conclusion

Dr Touré

