

Utilisation du protocole d'hémorragie massive en traumatologie pédiatrique au CHU Ste-Justine

France Gauvin
Pédiatre
CHU Sainte-Justine
Janvier 2021



Conflits d'intérêt:

Aucun

Objectifs

- Revoir les principes de base du choc hémorragique chez l'enfant
- Revoir la prise en charge de l'hémorragie massive en traumatologie pédiatrique
- Connaître l'indication ainsi que l'application du protocole d'hémorragie massive (PHM) au CHU Sainte-Justine

PLAN

- Choc hémorragique
- Complication des transfusions massives
- Protocole d'hémorragie massive (PHM) au CHU Sainte-Justine
- Formation du personnel
- Révision des PHM au CHU Sainte-Justine

...en contexte de traumatologie pédiatrique

A regional massive hemorrhage protocol developed through a modified Delphi technique.

cmajOPEN

Research

A regional massive hemorrhage protocol developed through a modified Delphi technique

Jeannie L. Callum MD, Calvin H. Yeh MD PhD, Andrew Petrosoniak MD, Mark J. McVey MD, Stephanie Cope, Troy Thompson BAHSc, Victoria Chin BSc, Keyvan Karkouti MD, Avery B. Nathens MD, Kimmo Murto MD, Suzanne Beno MD, Jacob Pendergrast MD, Andrew McDonald MD, Russell MacDonald MD, Neill K.J. Adhikari MD, Asim Alam MD, Donald Arnold MD, Lee Barratt NP, Andrew Beckett MD, Sue Brenneman RN, Hina Razzaq Chaudhry MLT, Allison Collins MD, Margaret Harvey, Jacinthe Lampron MD, Clarita Margarido MD, Amanda McFarlan RN, Barto Nascimento MD, Wendy Owens BComm, Menaka Pai MD, Sandro Rizoli MD, Theodora Ruijs MD, Robert Skeate MD, Teresa Skelton MD, Michelle Sholzberg MD, Kelly Syer RN, Jami-Lynn Viveiros MLT, Josee Theriault MD, Alan Timmouth MD, Rardi Van Heest MD, Susan White MLT, Michelle Zeller MD, Katerina Pavenski MD

CMAJ OPEN, 7(3) © 2019 Joule Inc. or its licensors.

https://www.transfusion.ca/getmedia/ff6ffccb-c7e9-4965-b277-9393e6658b9a/Callum_MHP_CMAJ-Open.pdf.aspx

Cas clinique

Nicolas, 5 ans, à l'urgence suite à une chute en vélo vers l'avant. Il se plaint de douleur abdominale et présente une abrasion sur l'abdomen

- A. SaO₂ à 96% dans 100% de FiO₂; voies aériennes perméables
- B. RR à 36/min; bonne entrée d'air symétrique
- C. FC: 170 bpm; TA: 72/30 mmHg.
- D. Pupilles égales et réactives; il pleure et est légèrement confus
- E. t° rectale: 35,2°C

Cas clinique: questions?

1) Quelle est la condition de Nicolas?

2) Quelle est la conduite à tenir?

Etiologies du choc hémorragique chez l'enfant

Traumatisme

- Hémorragie externe
- Hémorragie interne
 - Rupture splénique
 - Lacération hépatique
 - Hémothorax
- Fracture du bassin
- Fracture du fémur

Chirurgie

- Chirurgie cardiaque
- Chirurgie intra-abdominal
- Adénoïdo/amygdalectomie
- Chirurgie craniofaciales
- Neurochirurgie

Hémorragie digestive

Coagulopathie

Hémorragie massive

Définition

- Perte \geq un volume sanguin en 24 h
- Perte $> 40\%$ volume sanguin en $\leq 3h$

Physiologie

Âge *Volume sanguin (mL/kg)*

- Nouveau-né 80-90
- 6 mois-2 ans 80
- 2-16 ans 70
- > 16 ans 60-65

Stade *% perte Volume sanguin (%)*

- I <15
- II 15-30
- III 30-40
- IV >40

Critères cliniques: classification

Stade I: perte $\leq 15\%$ du volume sanguin

- TA normale
- RC \uparrow 10-20%
- RR normal
- TRC normal (≤ 3 secondes)
- Anxiété minime

Stade II: perte 15-30% du volume sanguin

- polypnée
- Hypotension orthostatique
- TA différentielle pincée
- RC \uparrow 10-20%
- oligurie possible
- TRC allongé
- Anxiété légère

Stade III: perte 30-40% du volume sanguin

- Tous les signes précédents
- TA diminuée
- Léthargie, confusion
- Oligurie ($< 1\text{ml/kg/hre}$)

Stade IV: perte 40-50% du volume sanguin

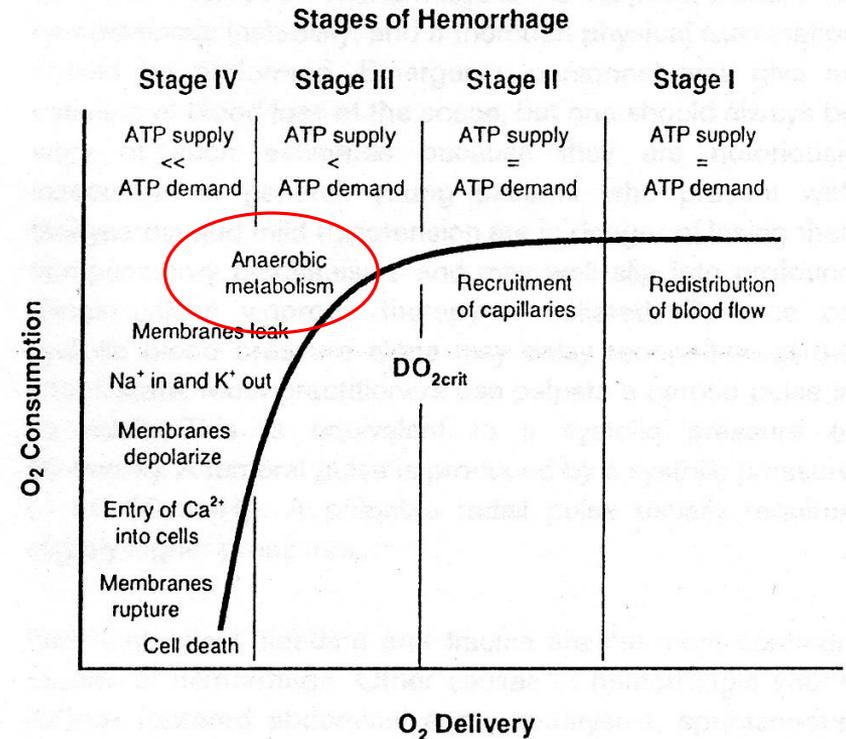
- Tous les signes précédents
- TA très diminuée
- Pouls impalpables
- Stupeur, coma
- Anurie

Physiologie

$$DO_2 = DC \times CaO_2$$

$$CaO_2 = (Hb \times SaO_2 \times 0.134) + (0.03 \times PaO_2)$$

Choc hémorragique → hypoxie cellulaire → lésions organes → décès



Complications

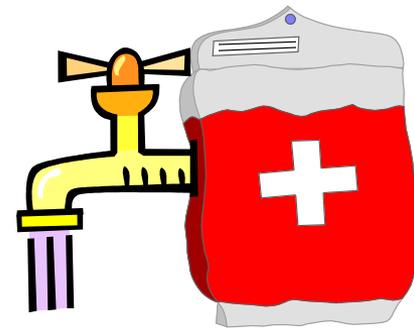
Secondaires au choc

- Nécrose tubulaire aiguë
- Syndrome de détresse respiratoire aiguë
- Infarctus du myocarde ou de l'endocarde
- Encéphalopathie anoxique
- Nécrose intestinale
- Dysfonction hépatique avec ou sans nécrose
- Syndrome de défaillance multiviscérale

Secondaires au traitement

- Œdème pulmonaire aigu
- Œdème périphérique
- Œdème cérébral
- Hypothermie
- **Complications des transfusions sanguines**

Complications des transfusions



Surviennent après remplacement > 2 fois volume sanguin

Types

- Métabolique
- Thermorégulatrice
- Hémostatique

Sévérité selon quantité de transfusion et selon facteurs comorbides (maladie sous-jacente, atteinte rénale, hépatique, pulmonaire, état de choc)

Triade létale: **coagulopathie, hypothermie et acidose**

Complications métaboliques:

Désordres électrolytiques

Toxicité au citrate:

- Hypocalcémie: arythmie, convulsions
- Hypomagnésémie: arythmie, hypotension, convulsions

Hyperkaliémie: arythmie

Traitement:

- Surveillance régulière des électrolytes
- Traitement rapide de l'hyperkaliémie
- Infusion de Ca et/ou Mg

Complications thermorégulatrices:

Hypothermie

Due à étendue des blessures et infusion de produits sanguins entreposés à basse température

Conséquences:

- métaboliques: \uparrow lactate, \uparrow K, \uparrow citrate
- hémostatiques: \uparrow PT, \uparrow PTT, dysfonction plaquettes, \uparrow viscosité sanguine
- autres: arythmies, hypoxie tissulaire

Mortalité plus élevée si $t < 34^{\circ}\text{C}$

Traitement : réchauffe-sang (37°C), lampes chauffantes, couvertures etc...

Complications thermorégulatrices:

Hypothermie

Due à étendue des blessures et infusion de produits sanguins entreposés à basse température

Conséquences:

- métaboliques: ↑ lactate, ↑K, ↑citrate
- hémostatiques: ↑PT, ↑ PTT, dysfonction plaquettes, ↑viscosité sanguine
- autres: arythmies, hypoxie tissulaire

Mortalité plus élevée si $t < 34^{\circ}\text{C}$

Traitement : réchauffe-sang (37°C), lampes chauffantes, couvertures etc...

Complications hémostatiques:

Coagulopathie

Coagulopathie de dilution

- Déficit de facteurs de coagulation

Coagulation intravasculaire disséminée

- hypotension et dommage tissulaire (ischémie)
- trauma au niveau des tissus, lésions endothéliales, trauma crânien

Hypothermie

- Produits sanguins froids
- Exposition

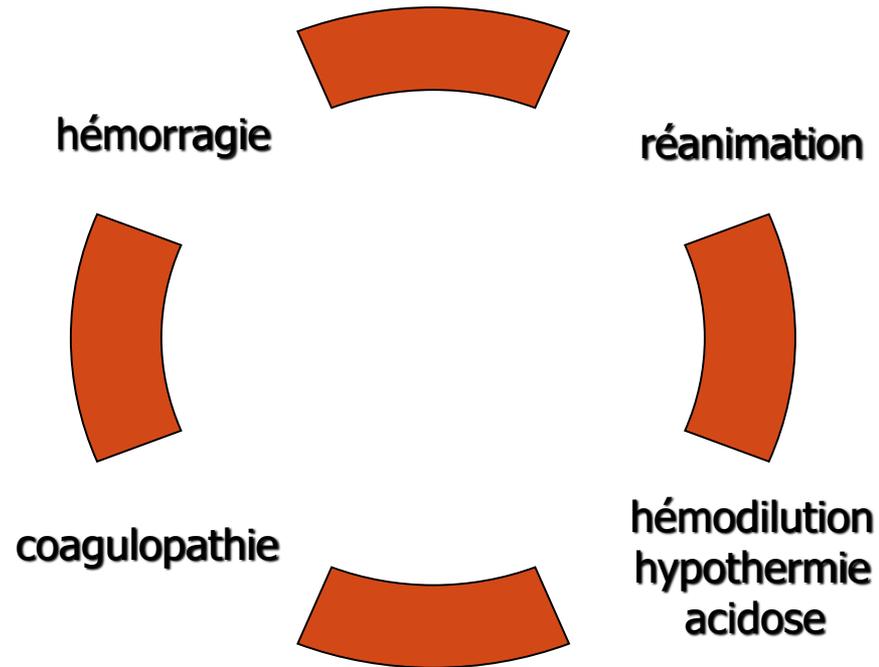
Acidose

- pH de culot glubolaire
- Choc

Traitement:

- Transfusions, traitements pharmacologiques

Transfusions massives: cercle vicieux



PROTOCOLE HÉMORRAGIE
MASSIVE
au
CHU Sainte-Justine



Critères d'hémorragie massive :

- Perte sanguine objectivée / anticipée > 40% du volume sanguin total (VST) ou selon classification de perte sanguine \geq stade III (Voir annexe 2) VST : nouveau-né = 80 ml/kg enfant 0-2 ans = 75 ml/kg enfant > 2 ans ou adulte = 70 ml/kg (voir annexe 3) **ET**
- Perte sanguine rapide (< 3 heures) **ET**
- Saignement incontrôlé

Étapes	Description des tâches à effectuer	Cocher
1	Identifier la personne ressource (médecin, résident, infirmière, inhalothérapeute le plus apte) pour assurer le suivi des étapes subséquentes. Nom : _____ Heure : _____	<input type="checkbox"/>
2	Aviser la banque de sang au poste 4640 ou téléchasseur 6622 de la situation en mentionnant : ➤ Cas de PHM à l'unité de soins _____ ➤ Identifier le nom de la personne ressource et le numéro de poste où la rejoindre. ➤ Identifier le patient : nom, prénom, numéro de dossier, sexe et poids approximatif. ➤ Identifier le nom du médecin responsable du patient (patron) Nom : _____ ➤ Confirmation verbale par le médecin qu'il autorise l'administration de sang sans épreuve de compatibilité et sans directive transfusionnelle Suite à cet appel des paniers de produits sanguins seront préparés pour le patient. S'assurer que le prélèvement destiné à la banque de sang ait été fait et envoyé. Le prélèvement pour code 50 peut être fait par ponction veineuse, intraosseuse ou au site de saignement.	<input type="checkbox"/>
3	➤ Prélever un code 50 et indiquer PHM au diagnostic (voir tubes de prélèvements prêts dans boîte PHM) La banque de sang demandera un second prélèvement si nécessaire.	<input type="checkbox"/>
4	Aviser le laboratoire central (#4394) du PHM et faire venir un technicien pour effectuer les prélèvements sanguins au besoin. Prélever : FSC, électrolytes, Ca i, Mg, gaz sanguin, lactate, coagulogramme + fibrinogène AUX 30 MINUTES . (utiliser l'ensemble de prélèvements déjà préparés pour le 1 ^{er} prélèvement	<input type="checkbox"/>
5	Désigner un « coureur » (préposé aux bénéficiaires sur les unités de soins et brancardier à la salle d'opération). Sa tâche sera de transporter les produits sanguins et les prélèvements entre l'unité de soins, la banque de sang et les laboratoires. Le coureur doit toujours avoir en sa possession le bon de cueillette (billet vert) identifié au nom du patient afin d'obtenir les produits sanguins à la banque de sang. Le coureur doit demeurer en fonction tant qu'il n'est pas remplacé par un autre coureur Nom : _____ Heure : _____	<input type="checkbox"/>
6	Faire signaler l'hématologue (patron) aux consultations / de garde. Nom : _____ Heure : _____	<input type="checkbox"/>
7	Remplir la feuille de données jointe au protocole. Informer l'équipe soignante de ces données.	<input type="checkbox"/>
8	Vérifier les bordereaux et le bracelet du patient pour l'administration des produits sanguins.	<input type="checkbox"/>
9	Faire venir prochain panier de produits sanguins lorsque tous les produits sanguins du dernier panier sont transfusés ou en cours de transfusion ou sur recommandation du médecin traitant	<input type="checkbox"/>
10	Notifier la banque de sang si déplacement du patient vers une autre localisation ou à l'arrêt du PHM. Heure : _____	<input type="checkbox"/>
11	A la fin du PHM, faire compléter la section « transfusion sans compatibilité autorisée par : _____ » des bordereaux par le médecin responsable.	<input type="checkbox"/>
Signature : _____		Date : _____

Objectif et philosophie du PHM

Réanimation rapide et efficace du patient

- N'est pas un protocole simplement de transfusions
 - Protocole de gestion avec **recommandations et boîte** prête sur les unités
- Nécessite équipe complète et interdisciplinaire
 - Médecins, infirmières, inhalo, **personne-ressource**, coureur, banque de sang, labo, consultants, etc...
- Bonne **communication** entre tous les membres de l'équipe est la clé du succès!

In retrospective analyses in trauma resuscitation, faster time to delivery of the first pack of RBCs was associated with superior survival (every 1-min delay to the first pack was associated with a 5% increase in the odds of mortality).

Quand déclencher le protocole?

Critères d'hémorragie massive présents:

Perte sanguine objectivée / anticipée $> 40\%$ du volume sanguin total ou selon classification de perte sanguine \geq stade III

ET

Perte sanguine rapide (< 3 heures)

ET

Saignement incontrôlé

Si patient attendu mais non arrivé:

- Aviser banque de sang pour préparer produits sanguins...attendre arrivée pour déclencher protocole

Given the current lack of evidence to support one set of activation criteria over another, the activation criteria should be set by the hospital to meet the needs of the local patient population.

Scores:

Prédire la nécessité de transfusion massive

ABC

SIPA

There are no criteria with both high sensitivity and high specificity for predicting the need for massive transfusion. The 2 most commonly used scores validated in this setting are the Shock Index or modified pediatric Shock Index) and the ABC score, with the Shock Index performing slightly better than the ABC score in traumatic injury.

Assessments of Blood Consumption (ABC) Score

*ABC Score (Patients \geq40kg) Assessments of Blood Consumption	Value	
	No	Yes
Penetrating mechanism	0	1
Systolic BP less or equal than 90 in ED	0	1
HR greater or equal than 120 in ED	0	1
Positive FAST (Focused Assessment with Sonography in Trauma)	0	1
In the ABC Score studies, scores less than 2 were unlikely to require massive transfusion, with sensitivity and specificity ranging from 75% to 90% and 67% to 88%, respectively, at multiple trauma centers.		

Schroll R, Swift D, Tatum D, et al. Accuracy of Shock Index versus ABC score to predict need for massive transfusion in trauma patients. *Injury* 2018;49:15-9

Shock Index, Pediatric Age-Adjusted (SIPA) ☆

Predicts mortality in children with blunt trauma.

INSTRUCTIONS

Use in blunt trauma patients 4-16 years of age.

When to Use ^

Pearls/Pitfalls v

Why Use v

- Patients 4-16 years old who have sustained blunt trauma.
- **Do not use** in young infants, toddlers, or patients with penetrating trauma.

Age 4-16 years old only	<input type="text" value="8"/>	years
Maximum heart rate	<input type="text" value="120"/>	beats/min
Minimum systolic blood pressure	<input type="text" value="110"/>	mm Hg

1.09

SIPA

Elevated

Maximum normal SIPA for
age of 8 years is 1.0

25.1 %

Risk of blunt injury

Copy Results 📄

Next Steps »»

»» Next Steps

📄 Evidence

👤 Creator Insights

Acker SN, Bredbeck B, Partrick DA, et al. Shock index, pediatric age-adjusted (SIPA) is more accurate than age-adjusted hypotension for trauma team activation. *Surgery* 2017;161:803-7.

Contenu des boîtes PHM

Requêtes pré remplies

Tubes requis

Protocole PHM

Feuilles de suivi

Aide-mémoire priorité des analyses

Mémo coureur et plan

Contenu des paniers de produits sanguins labiles selon le poids

Coupon vert

Autres (selon les secteurs)



L'unité de soins est responsable du remplissage et de la vérification des boîtes

Classification

ANNEXE 2

Classification de perte sanguine selon la présentation initiale (adaptation pédiatrique de la classification du American College of Surgeons)

- **Stade I:** perte \leq 15% du volume sanguin
 - RC normal
 - TA normale
 - Pression pulsée (TA systolique – TA diastolique) normale
 - RR normal
 - Anxiété minime
- **Stade II:** perte 15-30% du volume sanguin
 - RC \uparrow 10-20%
 - TA normale
 - Pression pulsée (TA systolique – TA diastolique) diminuée
 - RR légèrement augmenté
 - oligurie légère
 - Anxiété légère
- **Stade III:** perte 30-40% du volume sanguin
 - RC \uparrow 20-40%
 - TA diminuée
 - Pression pulsée (TA systolique – TA diastolique) diminuée
 - RR modérément augmenté
 - oligurie modérée ($<$ 1ml/kg/hre)
 - Anxiété importante, confusion
- **Stade IV:** perte 40-50% du volume sanguin
 - RC \uparrow $>$ 40%
 - TA très diminuée, temps recoloration capillaire augmentée, pouls filants
 - Pression pulsée (TA systolique – TA diastolique) très diminuée
 - RR très augmenté
 - oligurie sévère (urine quasi absente)
 - confusion, léthargie

Pertes sanguines

ANNEXE 3

Seuil pour hémorragie massive selon l'âge et le poids du patient		
Âge (années) *valeurs approximatives	Volume sanguin Total (VST) exemple	QTE pour hémorragie massive > 40 %
n-né (80ml/Kg)	3 Kg = 240 ml	95 ml
0-2 ans (75ml/Kg)	12 Kg = 900 ml	360 ml
± 4 ans (70ml/Kg)	16 Kg = 1120 ml	450 ml
± 6 ans (70ml/Kg)	20Kg = 1400 ml	560 ml
± 8 ans (70ml/Kg)	26Kg = 1820 ml	730 ml
± 10 ans (70ml/Kg)	33Kg = 2310 ml	925 ml
± 12 ans (70ml/Kg)	42Kg = 2940 ml	1175 ml
± 14 ans (70ml/Kg)	50Kg = 3500 ml	1400 ml
± 16 ans (70ml/Kg)	55Kg = 3850 ml	1540 ml
± 18 ans (70ml/kg)	60 Kg = 4200 ml	1680 ml
Adulte (70ml/Kg)	75 Kg = 5250 ml	2100 ml

*Important de connaître le poids du patient**

Estimation de la quantité de sang contenue dans le matériel utilisé au CHU Ste-Justine	
Serviette sanitaire	140 ml
Compresses(2) 4X4	15 ml
Compresses(5) 4X8	130 ml
Pad abdo 8X10	120 ml
Piqué	1000 ml

Par S. Labonté-Bessette et M-C. Faust-Martel, UdN

Prise en charge globale

PRISE EN CHARGE DE L'HÉMORRAGIE MASSIVE

Traitement médical :

- Mettre 2 voies veineuses du plus gros calibre possible
- Remplissage avec NaCl 0.9% ad arrivée de produits sanguins (20 ml/kg/bolus à répéter)
- Corriger l'hypothermie : T° > 35°C
 - Utiliser le réchauffe-sang, couvertures, lampes chauffantes, etc.
- Corriger l'acidose : pH > 7.35
- Corriger l'hypocalcémie: Ca i mesuré > 1.10 (**Annexe 1**)
- Corriger la coagulopathie (voir **Transfusions**)
- Corriger thrombopénie ou thrombopathie (voir **Transfusions**); considérer qu'il y a dysfonction plaquettaire malgré un seuil adéquat lors de la prise d'antiplaquettaires ex :Aspirine, Plavix, Persantin ou insuffisance rénale chronique
- Renverser l'anticoagulation si applicable (**Annexe 1**)
- Considérer antifibrinolytique: Cyclokapron 10mg/kg/dose IV x 1 dose (discuter avec hématalogue pour doses subséquentes)
- Si considération du Facteur rVIIa ou de concentrés de facteurs, discuter avec l'hématologue (**Annexe 1**)

Traitement chirurgical du saignement : Chirurgie ou embolisation

Transfusions :

1. Débuter les culots globulaires dès que possible
2. Débuter plasma, plaquettes et cryoprécipités par la suite
3. Évaluer la pertinence des transfusions selon les résultats de laboratoire et les pertes sanguines actives. Utiliser la feuille de suivi à cet effet.

Aide-mémoire :

Seuils visés :	Doses usuelles chez un patient stable (sans hémorragie)
Hb > 80 g/l	Culot globulaire: 15 ml/kg (ad 1 culot)
Plaquettes > 75 x 10 ⁹ /L	1 unité /10 kg (ad 5 unités)
Fibrinogène > 1.5 g/L	Cryoprécipités : 1 unité/10 kg
APTT < 1.5x témoin INR < 1.5	Plasma congelé : 20 ml/kg (ad 4 unités de 250 ml)

Prise en charge immédiate: **ABCDE**

FiO₂ 100% ± intubation/ventilation

Réanimation liquidienne

- Gros abords veineux X 2 (20G – 14G) ou voie intra-osseuse
- Correction de l'hypovolémie en première ligne
 - Quantité: 20 ml/kg IV à la fois...rapide!
 - Types: NS ou Lactate Ringer
- **Corriger l'hypothermie: $t^{\circ} \geq 36^{\circ}C$**

All massively bleeding patients should have a temperature measured within 15 minutes of arrival or protocol activation, and then at a minimum of every 30 minutes (or continuously where available) until the protocol is terminated.

Identification de la personne ressource

Infirmières, médecin, résident, inhalothérapeute

Gestion du protocole et des transfusions

- Ne s'occupe plus des autres aspects du patient
- Suivre toutes les étapes du protocole
- Doit bien communiquer à l'équipe les données et aspects du PHM concernant le patient
- Doit être le seul interlocuteur avec la banque de sang

A single individual on the clinical side should be the sole source of contact between the clinical team and the transfusion medicine technologist leader so as to reduce the risk of duplicate transfusion orders.

Rôle de la personne ressource

Aller chercher la boîte PHM

Aviser la banque de sang

- Unité de soins et Identité du patient
- Nom du md responsable et autorisation verbale du md

S'assurer que prélèvements sanguins sont faits et aviser le laboratoire central

Désigner le coureur

Aviser l'hématologue de garde

Compléter la feuille de données

Vérifier bordereaux/bracelet patient

Aviser la banque de sang si transfert / arrêt du protocole

Rôle: Aviser banque de sang du PHM

Préparation de **paniers de produits sanguins** selon le poids du patient et la prise en charge depuis le début de l'hémorragie

- Ex: pour patient transféré qui a déjà reçu culot, 2^e panier peut être débutée d'emblée

Autoriser administration de sang **sans épreuve de compatibilité**: culot groupe O Rh négatif; plasma AB; Plaquettes AB (ou A)

Aucune directive transfusionnelle: irradiation, division de produits, manipulation spéciale, etc.

Importance de la communication = **un seul interlocuteur!**

Early and prompt notification of the transfusion medicine laboratory will assist with timely blood component delivery, rapid transition to group-specific blood and designation of the transfusion medicine technologist team leader.

Rôle: Prélèvements sanguins

Groupe sanguin et compatibilité (faisable au niveau du saignement)

Formule sanguine complète

Coagulogramme avec fibrinogène

Ionogramme, Ca total et ionisé, Mg

Gaz sanguin et acide lactique

Répéter chaque 30 minutes; aviser le laboratoire central

During MHP activation, it is required that all critical results and important coagulation results be verbally communicated to the clinical team as soon as the results are available. This may mitigate the risks of undertransfusion or overtransfusion, and improve time to correction of other biochemical derangements (hyperkalemia, hypocalcemia, acidosis).

Rôle: Désigner un coureur



Acheminer les prélèvements sanguins vers les différents labos;

Transporter les produits sanguins le plus rapidement possible et sans aucun délai

Le coureur a donc une responsabilité significative et un rôle majeur dans le succès de cette procédure

The protocol shall specify the team members designated to be responsible for both the transportation of blood components and patient blood samples for laboratory testing.

Contrôler l'hémorragie

Traitement chirurgical

- Compression directe
- Paquetage
- Chirurgie
- Embolisation
- Scopie

Traitement médical

- Transfusions
- Agents pharmacologiques
 - antifibrinolytique
 - Ca, Mg
 - Facteur VII recombinant
 - autres

Travailler en équipe...agir vite et sur tous les plans!

Transfusions sanguines

Indication:

- Si perte 20-30% du volume sanguin
- Ne pas arrêter remplissage avec cristalloïdes

Administration:

- Utiliser un **réchauffe-sang** si enfant de moins de 10 kg ou si transfusion > 20-30% du volume sanguin
- Toujours utiliser un **filtre** pour éviter agrégats et embolies (170-260 microns)
 - Pas d'administration à la seringue
- Ne doit pas être administré avec glucose
- Transfuser dans voie de gros calibre pour éviter hémolyse

Vérifications pré transfusionnelles

Demeurent importantes

Mettre l'accent sur l'identification du patient et sur concordance bordereau / produit

Eviter réactions transfusionnelles graves!

Rapidité et efficacité !

Paniers de produits sanguins

- 1) Débuter culot dès que possible
- 2) Débuter plasma et plaquettes par la suite
 - ratio: 1 culots : 1 plasma : 1 plaquette
- 3) Cryoprécipités envoyés sur demande (envoyés d'emblée uniquement dans les paniers pour femmes en obstétrique)

Pediatric institutions should develop age- and weight-based MHP component protocols to ensure that blood components and fractionated coagulation factors are delivered in appropriate ratios. In institutions that care for pediatric patients, the transfusion boxes must come with clear instructions for the clinical team to mitigate the risk of over- or under-transfusion.

 CHU Sainte-Justine <small>Le centre hospitalier universitaire de Montréal</small> 	FORMULAIRES SECTEUR	<i>FOR-BS-0193</i>
	Protocole d'Hémorragie Massive Feuille de route	Version : 03
		Statut: Approuvé

Coller une étiquette d'identification du patient

Enfant < 10 kg (âge approximatif < 1an)												
Étape	Temps	Heure	Culot			Plasma			Unité de plaquette			Cryoprécipité
			Qt	Prêt	Dist.	Qt	Prêt	Dist.	Qt	Prêt	Dist.	
1	0		1									Non disponible
2	30 min		1			1			1			À la demande
3	1 h		1			1						
			Appel à l'UdS : Poursuivre <input type="checkbox"/> ou Cesser <input type="checkbox"/> ET Hématologue avisé <input type="checkbox"/>									
4	1h30		1			1			1			
5	2 h		1			1						
			Appel à l'UdS : Poursuivre <input type="checkbox"/> ou Cesser <input type="checkbox"/>									
6	2h30		1			1			1			
7	3 h		1			1						
			Appel à l'UdS : Poursuivre <input type="checkbox"/> ou Cesser <input type="checkbox"/>									
Prendre un nouveau formulaire et reprendre à l'étape 2												

Effectuer le test de falciformation sur les cg pour bébés < 4 mois.

Retirer le surageant pour les cg > 7 jours (**sauf pour le 1er cg**) pour tous les patients

À partir de l'étape 4 :

Ne pas effectuer les épreuves de compatibilité (dilution du sang du patient par les produits transfusés) mais phénotyper les cg

<i>Préparé par:</i> Bianca Brunet	<i>Vérifié par:</i> Anne-Marie Girouard	<i>Approuvé par:</i> Dr. Nancy Robitaille	<i>Date d'entrée en vigueur:</i> 2017-05-01	<i>Page</i> 2 de 8
--------------------------------------	--	--	--	-----------------------

	FORMULAIRES SECTEUR	<i>FOR-BS-0193</i>
	Protocole d'Hémorragie Massive Feuille de route	
	Version : 03	
Statut: Approuvé		

Coller une étiquette d'identification du patient			Patient > 40 kg											
Étape	Temps	Heure	Culot			Plasma			Thrombaphérèse*			Cryoprécipité**		
			Qt	Prêt	Dist.	Qt	Prêt	Dist.	Qt	Prêt	Dist.	Qt	Prêt	Dist.
1	0		4											
2	30 min		4			4			1					
3	1 h		4			4						6**		
			Appel à l'UdS : Poursuivre le protocole <input type="checkbox"/> Cesser le protocole <input type="checkbox"/> ET Hématologue avisé <input type="checkbox"/>											
4	1h30		4			4			1					
5	2 h		4			4						6**		
			Appel à l'UdS - décision : Poursuivre le protocole <input type="checkbox"/> Cesser le protocole <input type="checkbox"/>											
6	2h30		4			4			1					
7	3 h		4			4						6**		
			Appel à l'UdS - décision : Poursuivre le protocole <input type="checkbox"/> Cesser le protocole <input type="checkbox"/>											
Prendre un nouveau formulaire et reprendre à l'étape 2														

À partir de l'étape 3 :

Transfuser en cg Rh pos les patients Rh neg de sexe masculin et les femmes ≥ 50 ans ou hystérectomisées sans Ac anti-D

En l'absence de groupe sanguin connu et confirmé, transfuser des plasmas de groupe A

Ne pas effectuer les épreuves de compatibilité (dilution du sang du patient par les produits transfusés) mais phénotyper les cg

À partir de l'étape 4 :

Contactez l'hématologue afin de discuter de la possibilité de transfuser des cg Rh pos pour les autres patients Rh neg

* 1 thrombaphérèse équivaut à 5 unités de plaquettes

** Les cryoprécipités seront servis d'emblée pour les femmes mais distribués seulement à la demande pour les hommes

<i>Préparé par:</i> Bianca Brunet	<i>Vérifié par:</i> Anne-Marie Girouard	<i>Approuvé par:</i> Dr. Nancy Robitaille	<i>Date d'entrée en vigueur:</i> 2017-05-01	<i>Page</i> 6 de 8
--------------------------------------	--	--	--	-----------------------

Transfusions sanguines:

Transition vers administration de produits sanguins guidée par les résultats de **tests de laboratoire**

Seuils visés:

- Hb > 80
- Plaquettes > $75 \times 10^9/L$
- Fibrinogène > 1.5 g/L
- APTT < 1.5 x témoin
- INR < 1.5

Although the protocol specifies the use of ratio-based resuscitation to mitigate the risk of coagulopathy, this does not prevent overtransfusion or provide assurance that coagulation competence will be maintained. Early and repeated laboratory testing (with rapid transportation of the samples to the laboratory) to confirm adequacy of transfusion resuscitation is required.

Désordres hémostatiques: **traitements**

Corriger l'hypothermie : $t^{\circ} > 35^{\circ}\text{C}$ (réchauffe-sang)

Corriger l'acidose : $\text{pH} > 7.35$

Corriger l'hypocalcémie : $\text{Ca ionisé} > 1.10$

Renverser héparine / coumadin

Antifibrinolytique : **acide tranexamique rapide!**

- trauma et obstétrique

Considérer Facteur rVIIa:

- Si conditions préalables présentes et saignement réfractaire
- Nécessite avis hématologue

Concentrés de facteurs

Concentrés de complexes prothrombiniques

Aviser l'hématologue de garde

Acide tranexamique

Doses recommandées dans les cas de trauma pédiatrique :

Âge	Dose initiale (administrée < 3 heures)	Dose subséquente
≥ 12 ans (protocole adulte)	1 g IV en 3-5 min sans rediluer	1 g IV en perfusion de 8h dilué à 25 mg/mL dans NaCl 0,9% (Voir cahier des perfusions pour recette)
< 12 ans	15 mg/kg IV en 3-5 min sans rediluer (dose maximale 1g)	2 mg/kg/h en perfusion de 8h dilué à 25 mg/mL dans NaCl 0,9% (Voir cahier des perfusions pour recette)

Ref : Beno et al. Critical Care 2014; 18 :313

Tranexamic acid reduces mortality in the setting of trauma. It is most effective when given immediately, with the survival benefit decreasing by 10% for every 15-minute delay in administration and with no benefit after 3 hours from injury/onset of bleeding. There is no increased risk of venous or arterial thromboembolic complications.

Evidence of the efficacy of tranexamic acid in **pediatric trauma** is currently limited, but its use in pediatric patients with trauma requiring transfusion is accepted practice, within the same time parameters as for adults.

ANNEXE 1

RENVERSEMENT DE L'ANTICOAGULATION

Renversement de l'héparine standard et de l'héparine de bas poids moléculaire :

Administer du sulfate de Protamine : dose selon la quantité d'héparine reçue au préalable

- 1 mg de sulfate de protamine neutralise : 100 unités d'héparine standard
100 unités de Daltéparine ou Tinzaparine
1 mg d'Énoxaparine (Lovenox)
- Dose maximale : 50 mg
- Vitesse d'administration maximale : 5 mg/min
- Surveiller si réaction allergique.

Héparine standard IV : renverser 100% de l'héparine reçue dans la dernière heure + 50% de l'héparine reçue dans l'heure précédente + 25% de l'héparine reçue dans l'heure précédant celle-ci.

Daltéparine, Tinzaparine ou Énoxaparine : neutraliser la quantité reçue dans les dernières 8 heures. Si délai > 8 heures après dernière dose de Daltéparine ou si persistance de saignement après une dose de protamine, donner une demi-dose de protamine. Si la dernière dose a été donnée > 12 heures, la protamine peut NE pas être nécessaire.

Renversement de la Warfarine (Coumadin) : Administrer vitamine K et CCP. Le plasma ne devrait pas être utilisé pour cette indication.

Concentrés de complexes prothrombiniques (CCP) : Les CCPs sont indiqués pour les patients sous warfarine nécessitant un renversement rapide de leur anticoagulation en raison d'un saignement sévère ou d'une chirurgie urgente. Le produit doit être autorisé par un hématologue.

Protocole disponible dans l'intranet : Nos équipes → Médecine transfusionnelle → Protocoles et ordonnances.

Vitamine K : Dose pédiatrique : 5 mg IV **ou** 30 mcg/kg q 6-8h PRN
Dose adulte : 5 à 10 mg IV q 6-8 h PRN
Vitesse d'administration maximale : 1 mg/min **lentement** dilué dans 5-10 mL de NaCl 0,9%

Renversement du Dabigatran (Pradaxa)

L'idarucizumab (Praxbind) est le médicament utilisé pour le renversement du Dabigatran dans les situations urgentes telles hémorragie intracérébrale ou majeure, ou chirurgie urgente requise dans les 12 heures. *Contactez l'hématologue car le produit doit être envoyé de l'Hôpital Juif.*

Dose pour adulte et adolescent :

1. Administrer 2,5g IV en 5 minutes
2. 15 minutes après la fin de la première perfusion, répéter 2,5 g IV en 5 minutes

CALCIUM

Voie centrale : utiliser le chlorure de calcium, se référer à la FOPRI 0021

Voie périphérique : utiliser le gluconate de calcium, se référer à la FOPRI 0097

FOPRI disponibles dans l'intranet pharmacie.

AUTRES

Concentrés de facteurs : selon l'avis de l'hématologue.

Facteur VII recombinant activé (Niasase) :

Peut être obtenu avec l'autorisation du Centre Québécois des Inhibiteurs, contacter le poste 2360

- Dose : 20 mcg/kg, à répéter après 15 minutes si la 1^{ère} dose n'est pas efficace.

Acide tranexamique (Cyklokapron) :

- Dose usuelle : 10 mg/kg IV q 8h, maximum 1g/dose

Doses recommandées dans les cas de trauma pédiatrique :

Âge	Dose initiale (administré < 3 heures)	Dose subséquente
≥ 12 ans (protocole adute)	1g IV en perfusion de 10 minutes	1 g IV en perfusion de 8h
< 12 ans	15 mg/kg IV en 10 minutes (dose maximale 1g)	2 mg/kg /h en perfusion de 8h ou jusqu'à l'arrêt du saignement

Tiré de Beno et al. Critical Care 2014; 18 :313



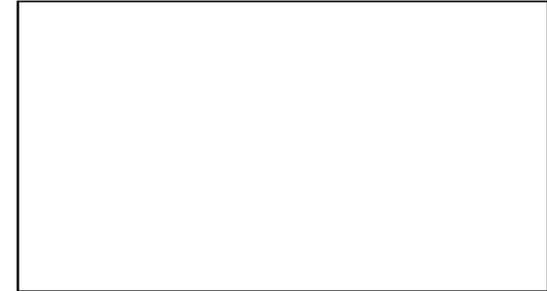
CHU Sainte-Justine

Le centre hospitalier
universitaire mère-enfant

Université 
de Montréal



HSJ-0365



PROCOLE D'HÉMORRAGIE MASSIVE

Date : JJ / MM / AAAA Début du protocole : HH : MM Arrêt du protocole : HH : MM

Volume sanguin total : poids kg X volume sanguin ml/kg =

	Temps #1		Temps #2		Temps #3	
	De : HH : MM à HH : MM		De : HH : MM à HH : MM		De : HH : MM à HH : MM	
Température patient						
Pertes sanguines estimées (ml)						
Culots globulaires transfusés						
Unités de Plaquettes transfusés						
Unités de Plasma transfusés						
Unités de Cryoprécipités transfusés						
Résultats de laboratoire	pH :	Hb :	pH :	Hb :	pH :	Hb :
	K :	Plt :	K :	Plt :	K :	Plt :
	Ca i :	PT :	Ca i :	PT :	Ca i :	PT :
	Mg :	PTT :	Mg :	PTT :	Mg :	PTT :
	Lactate :	INR :	Lactate :	INR :	Lactate :	INR :
		Fib :		Fib :		Fib :

Signature : _____

PHM: Formation des professionnels

To achieve high levels of team performance and protocol adherence, team members require access to **formal training material and exposure to multidisciplinary drills or simulations**. This is particularly important for high-stress and rarely encountered massive hemorrhage scenarios.

Simulations have been successfully employed for training in obstetrical hemorrhage,³⁹ pediatric hemorrhage⁴⁰ and trauma.⁴¹

In a systematic review of 13 studies of trauma team training, both nontechnical skills and team-based performance improved.⁴³ Importantly, **these improvements extend to patient outcomes, as simulation based training is associated with improved outcomes in trauma and cardiac arrest care.**^{44,45}

Protocole en ligne

<http://www.urgencehsj.ca/wp-content/uploads/F-392-PHM-aout-2018-avec-dessin.pdf>

EN CAS
d'HÉMORRAGIE MASSIVE
UTILISER LA

BOÎTE 

DU
PROTOCOLE HÉMORRAGIE MASSIVE
DISPONIBLE SUR VOTRE UNITÉ!

F-392 GRM - 30005543 (rév. 01-2014) Protocole d'hémorragie massive (PHM) Page 1 sur 10

Vidéo PHM

Intranet: centre de formation en ligne du CHUSJ.

- Onglet "Vie au travail" -> section "Formation et développement" -> Centre de formation en ligne

Centre de formation en ligne: <https://formation.chusj.org/fr> et ce, même à partir d'un ordinateur à l'extérieur de l'hôpital.

Une fois à la page d'accueil, il faut appuyer sur le bouton "Créer un compte" s'il s'agit de la première utilisation.

Sinon, il suffit d'entrer son nom d'utilisateur et son mot de passe. Il s'agit des mêmes informations que celles utilisées pour ouvrir une session sur un ordinateur de l'hôpital (code réseau et même mot de passe).

Pour ajouter la vidéo à ses formations, il faut cliquer sur "Librairie de formation", sélectionner la case "Protocole d'hémorragie massive" puis cliquer sur "Ajouter à ma formation personnelle" dans l'encadré gris qui s'ouvre sous la formation sélectionnée.

Il ne reste plus qu'à retourner à "Mes formations" puis visionner la vidéo!

ORIGINAL CONTRIBUTION

Massive Hemorrhage Protocol Application and Teamwork Skills

Géraldine Pettersen, MD, MSc¹, France Gauvin, MD, MSc¹, Nancy Robitaille, MD²,
Andrée Sansregret, MD³ , Sandra Lesage, MD⁴, and Arielle Levy, MD, MEd⁵ 

Objectifs: Évaluer l'impact de la simulation pour améliorer l'adhérence au protocole d'hémorragie massive, les compétences de travail en équipe et le niveau de confiance des professionnels durant une situation critique d'hémorragie massive.

Méthodes:

Étude observationnelle (pré-post) au CSME

2 types d'équipes: urgence/trauma pédiatrique et obstétrique

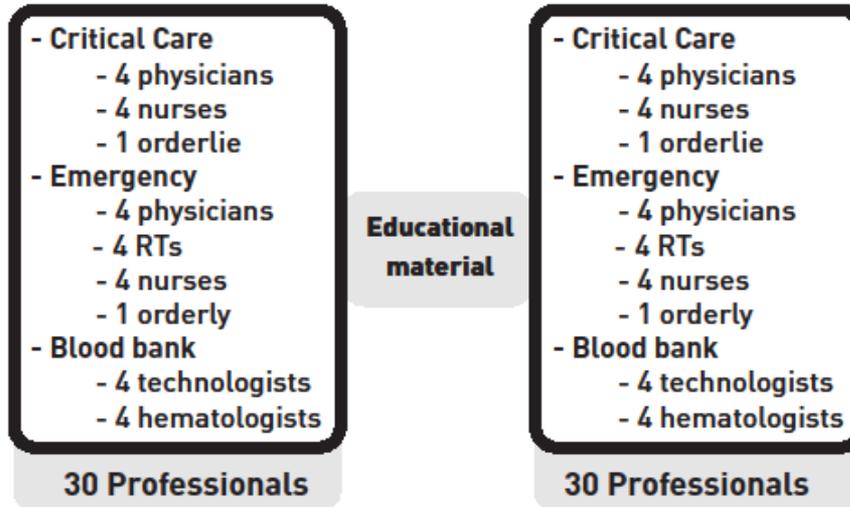
Simulation suivie de session de retroaction, cours sur le protocole d'hémorragie massive et travail en équipe

Issues: Échelles de performances

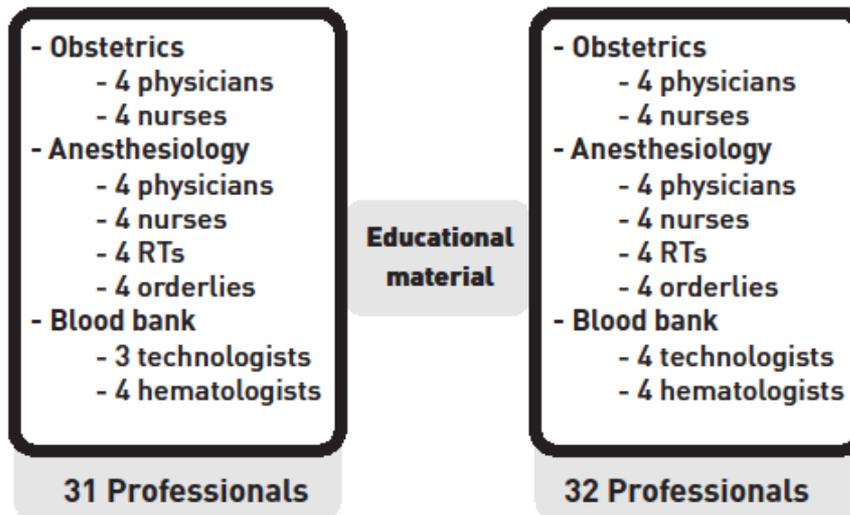
- Application du PHM
- Compétence de travail en équipe (Mayo High Performance Teamwork Scale)
- Questionnaire de confiance

Pre - training phase $\xrightarrow{2 \text{ weeks}}$ Post - training phase

Pediatric trauma MHP

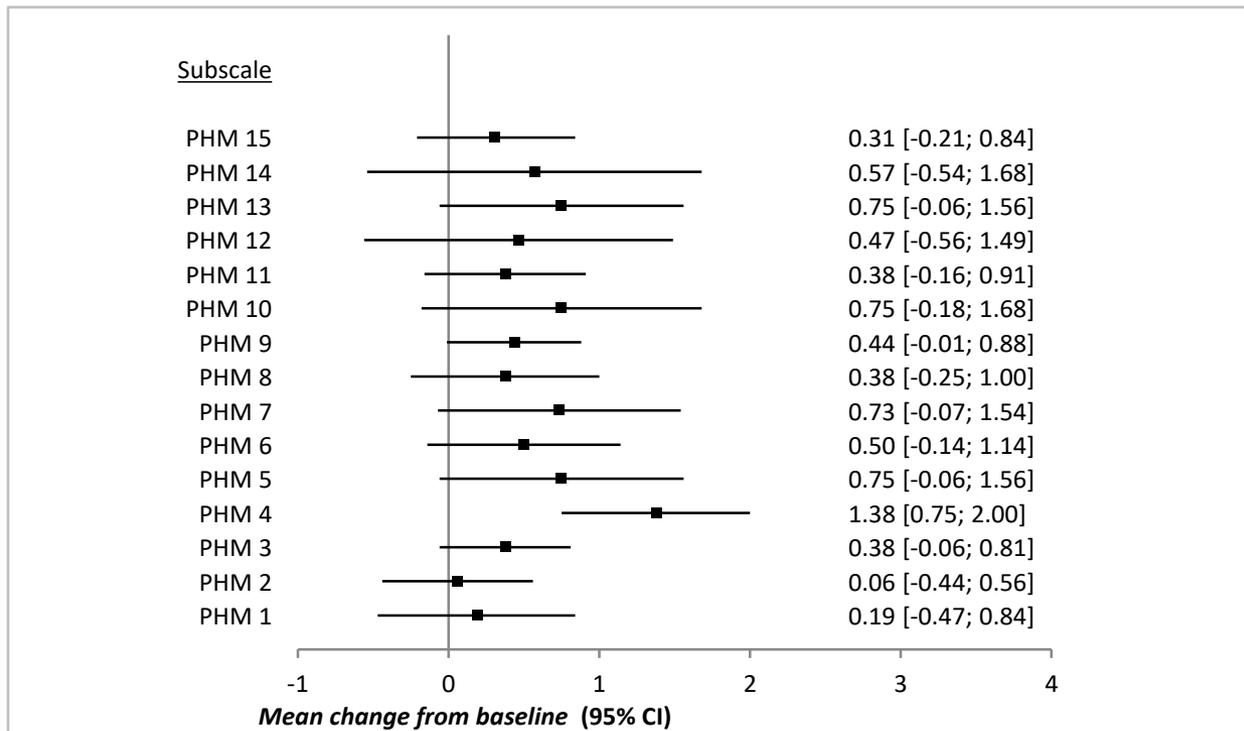


Obstetrics MHP

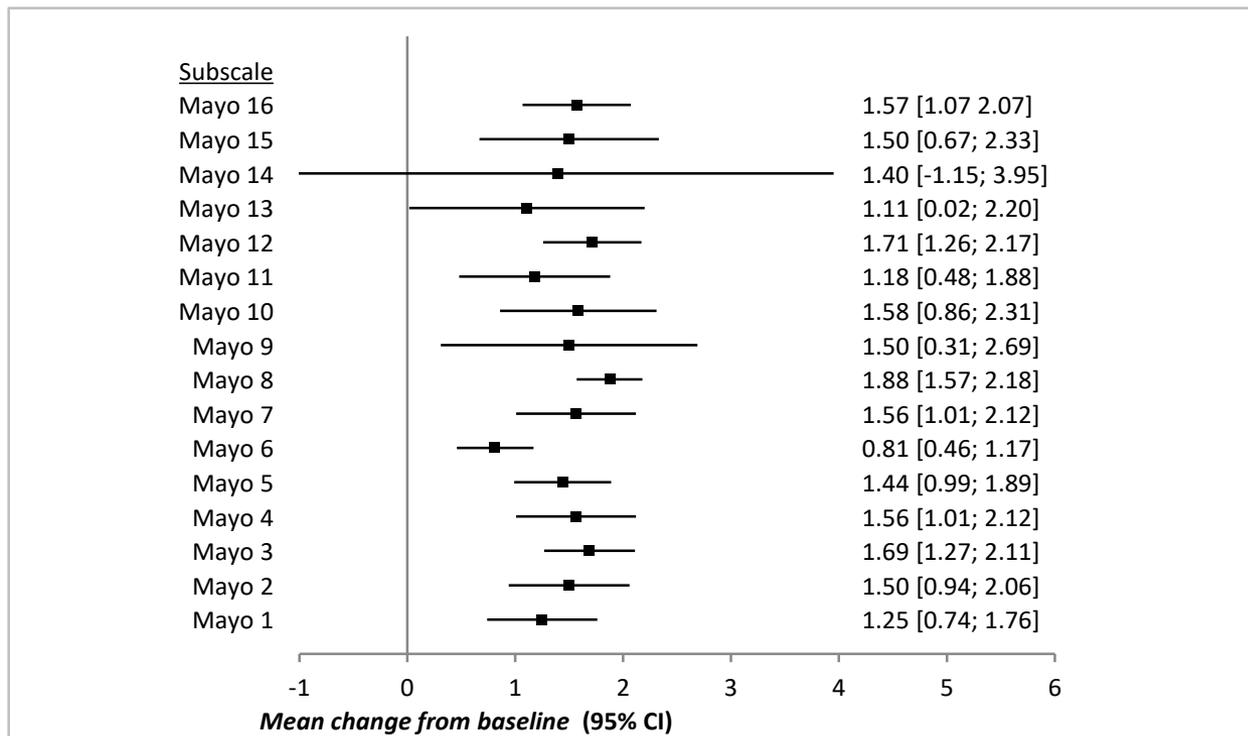


Résultats:

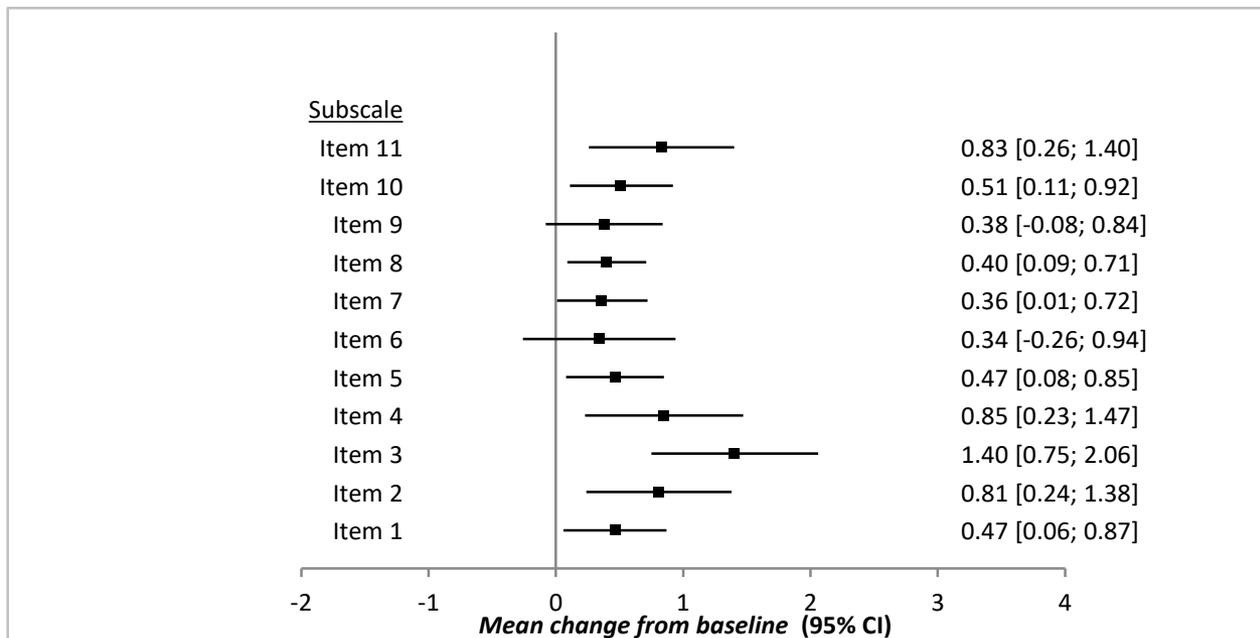
Échelle	Score pré-formation	Score post-formation	Différence score (IC 95%)	p
Application PHM	19,1	25,8	6,7 (4,4-8,9)	<0.0001



Échelle	score pré-formation	Score post-formation	Différence score (IC 95%)	p
Travail équipe	23,8	27,7	3,9 (1,5-6,4)	0,004



Échelles	Différence score (IC 95%)	p
Questionnaire confiance	6,9 (5,3-8,3)	<0.0001



Conclusions

Une formation spécifique incluant la simulation a permis d'améliorer l'adhérence au protocole d'hémorragie massive, les compétences de travail en équipe et le niveau de confiance des professionnels durant une situation critique d'hémorragie massive.

Des projets de recherche ultérieurs permettront d'évaluer si ces améliorations auront un impact sur le devenir des patients.



Suite à la révision des 7 Protocoles d'Hémorragie Massive (PHM) ayant été déclenchés au cours de l'année 2017 ainsi qu'à la lecture de vos commentaires, voici le détail des points forts et des points à améliorer :

Aspects positifs

- L'assignation du rôle de personne ressource est faite de façon plus systématique ce qui contribue au bon fonctionnement du PHM et améliore le travail d'équipe et la communication entre les différents secteurs.
- Les simulations réalisées dans certains secteurs ont été mentionnées comme très aidantes lors de la survenue d'un cas réel. Elles permettent de bien connaître le rôle de chacun des intervenants et de s'approprier son propre rôle en cas de PHM.
- Le fait de bien connaître son rôle a été identifié comme un facteur permettant de rester calme et ainsi, favorisant des communications claires entre tous les intervenants internes et externes à la situation.
- Une meilleure utilisation des ratios lors de l'administration des produits sanguins labiles est notée dans la plupart des PHM révisés.

Défis

- Attention au respect de la prise des prélèvements sanguins aux 30 minutes ainsi qu'au suivi des résultats! Ceux-ci permettent souvent d'orienter la conduite à tenir et les produits sanguins à transfuser.
- Le PHM ne peut être débuté à l'étape 2 sauf dans les cas de transfert inter établissement (urgence). Lors du déclenchement d'un PHM, seuls les culots globulaires peuvent être servis sans délai; les plasmas doivent être décongelés, ce qui implique un délai dans leur distribution.
- Le protocole d'hémorragie massive et les feuilles de données doivent être complétés par la personne ressource puis **jointés au dossier du patient**.

Merci de collaborer avec nous à ce processus d'amélioration continue!

Révision PHM annuels et info- PHM pour les équipes

MHP activations should be reviewed by a multidisciplinary committee for quality assurance, with feedback to the front-line staff at regular intervals

Révision PHM

Quality metrics to be tracked on all activations of the protocol

- Q1. Proportion of patients receiving tranexamic acid within 1 h of protocol activation
- Q2. Proportion of patients in whom RBC transfusion is initiated within 15 min of protocol activation
- Q3. Proportion of patients requiring transfer for definitive care with initiation of call for transfer within 60 min of protocol activation
- Q4. Proportion of patients achieving temperature $\geq 35^{\circ}\text{C}$ at termination of the protocol
- Q5. Proportion of patients with hemoglobin levels maintained between 60 and 110 g/L during protocol activation, excluding certain pediatric populations (e.g., neonates) that may require higher hemoglobin values
- Q6. Proportion of patients transitioned to group-specific red blood cells and plasma within 90 min of arrival/onset of hemorrhage
- Q7. Proportion of patients with appropriate activation (≥ 6 RBC units in first 24 h, > 40 mL/kg per 24 h of RBCs in pediatric patients) or before this level in patients dying due to hemorrhage within 24 h
- Q8. Proportion of patients without any blood component wastage (including plasma that is thawed and not used within the 5-day limit on another patient)

Evaluation of a massive haemorrhage protocol in a mother-child centre.

F Gauvin, MP Pelletier, B Brunet, A Levy, G Pettersen, N Robitaille.
Transfusion Medicine, 2017, 27, Suppl, 1,22-71, P101

Étude préliminaire

Évaluation de tous les PHM entre 2012 et 2015

Étude rétrospective de données; CHU Sainte-Justine

données démographiques et transfusions

dossiers patients et base donnée banque de sang

Étude prévue 2012-2020

Résultats

43 PHM déclenchés

- 5 exclusions (aucun produit sanguin utilisé)
 - 4 =décès avant produits sanguins; 1= contrôle hémorragie

38 PHM retenus pour l'étude

- 17 mères (45%) et **21 enfants (55%)**
- Cause de l'hémorragie (n; %)
 - Gynéco-obstétricale: 17; 45%
 - Chirurgie cardiaque: 9; 24%
 - **Polytrauma : 4; 10%**
 - Transplantation hépatique; 2; 5%
 - Malformation artérioveineuse: 2; 5%
 - Autres: 2; 5%

Résultats

(médiane, étendue)

MÈRES (n=17)

Durée PHM:

- 1 h 36 min (25 min – 4h 58 min)

Perte sanguine:

- 28 ml/kg (7-167)

Produits sanguins administrés:

- Culots globulaires: 5 (0-31)
- Plasma 3 (0-22)
- Plaquettes 1 (0-10)
- Cryoprécipités 10 (0-126)

Décès: 0

ENFANTS (n=21)

AGE: 7 ans (10 jours-18 ans)

Durée PHM:

- 1 h (12 min – 8 h 25 min)

Perte sanguine:

- **44 ml/kg** (6 – 888)

Produits sanguins administrés:

- Culots globulaires: 2 (0-29)
- Plasma 1 (0-20)
- Plaquettes 0 (0-10)
- Cryoprécipités 0 (0-53)

Décès: 8 (38%)

Conclusions:

PHM utilisé autant pour les enfants que pour les mères entre 2012 à 2015 au CHU Ste-Justine

Ratios 1:1:1 non respectés malgré paniers de produits sanguins

Chez les enfants le PHM est associé avec des maladies sous-jacentes très sévères ou des polytraumas, ce qui est associé à une mortalité élevée dans cette population

Résultats à venir pour 2015-2020

Révision PHM 2019

14 PHM déclenchés

- 9 mères et 5 enfants

Causes:

- Post-partum et gynécologiques: 9
- **Polytrauma: 3**
 - 2 patients: PHM cessé rapidement car contrôle hémorragie; produits retournés à la banque de sang
- Post-op chirurgie orthopédique: 1
- Insuffisance hépatique: 1

Décès: 0

Bons coups!: Acide tranexamique donnée pour trauma; bonne transition d'une équipe à l'autre; amélioration des ratios

Points à améliorer: documentation, délai pour tests laboratoire; correction du Ca, PH, facteurs coagulation, prendre température du patient.

Messages importants!

Assurez-vous de **bien connaître le PHM** et le matériel avant qu'une hémorragie massive survienne! Allez voir la boîte d'hémorragie massive dans votre service... Allez visionnez le vidéo de formation!

L'identification rapide du choc hémorragique ainsi que le **contrôle** du saignement de façon médicale et/ou chirurgicale est essentielle pour éviter la «**triade létale**»

Une **bonne communication** dans l'équipe interdisciplinaire de réanimation ainsi qu'avec les consultants et la banque de sang est primordiale

L'application d'un protocole d'hémorragie massive aide à la rapidité et l'efficacité du traitement du patient; **la personne-ressource** est essentielle pour assurer le bon fonctionnement du PHM

Remerciements!!!

Marie-Pierre Pelletier et Nancy Robitaille

Anne-Marie Girouard et toute l'équipe de la banque de sang

Tous les membres du Comité de médecine transfusionnelle

A. Levy, G. Pettersen, A.Sansregret et l'équipe du CSME ainsi que tous les participants aux simulations!

Toute l'équipe de trauma du CHU Sainte-Justine

Tous les professionnels (infirmières, inhalo, préposés, techniciens de labo, médecins, etc...) qui s'impliquent, participent...et permettent de sauver des vies!

MERCI de votre attention!

QUESTIONS?
COMMENTAIRES!