



# Coagulopathie et hémorragie en situation de trauma

Géraldine Pettersen, MD

Nancy Robitaille, MD

Réunion académique de traumatologie

16 janvier 2017



**CHU Sainte-Justine**

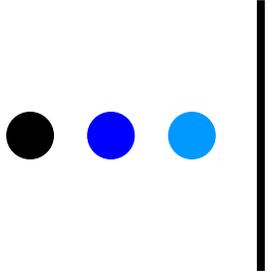
Le centre hospitalier  
universitaire mère-enfant

Université   
de Montréal



# Ce que nous allons discuter

- Coagulopathie induite par le trauma (TIC)
- Protocole d'hémorragie massive (PHM) du CHU Sainte-Justine et l'expérience locale
- Pot-pourri scientifique:
  - Utilisation de l'acide tranexamique
  - Ratios culots/plasmas
  - Substitution du plasma AB

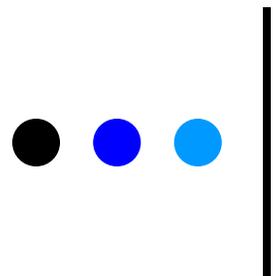


NEW

# Definition

[def-uh-nish-uh n]

Échec global du système de coagulation à maintenir une hémostase adéquate suite à un trauma sévère



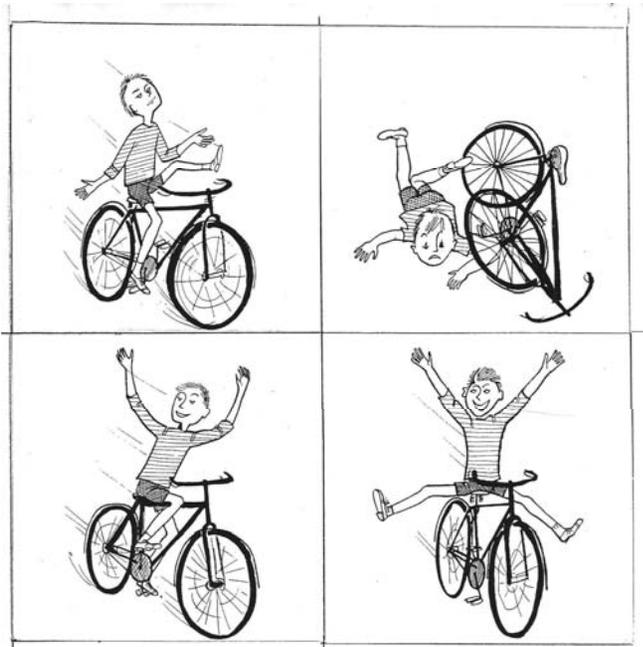
# Hémorragies

## Qu'est-ce que l'on sait?

- Hémorragie non contrôlée
  - > 50% des décès dans premiers 48h d'hospitalisation
  - Cause plus commune de décès prévisibles
- Identification précoce des patients à risque de saignements continus
  - Application de l'approche *damage control*
  - Activation du PHM – ratio transfusionnel équilibré
  - Mobilisation des ressources
- Bénéfices de la prise en charge adaptée
- Correction de la coagulopathie
- Contrôle du saignement
- Amélioration du devenir clinique



# Et chez les enfants?

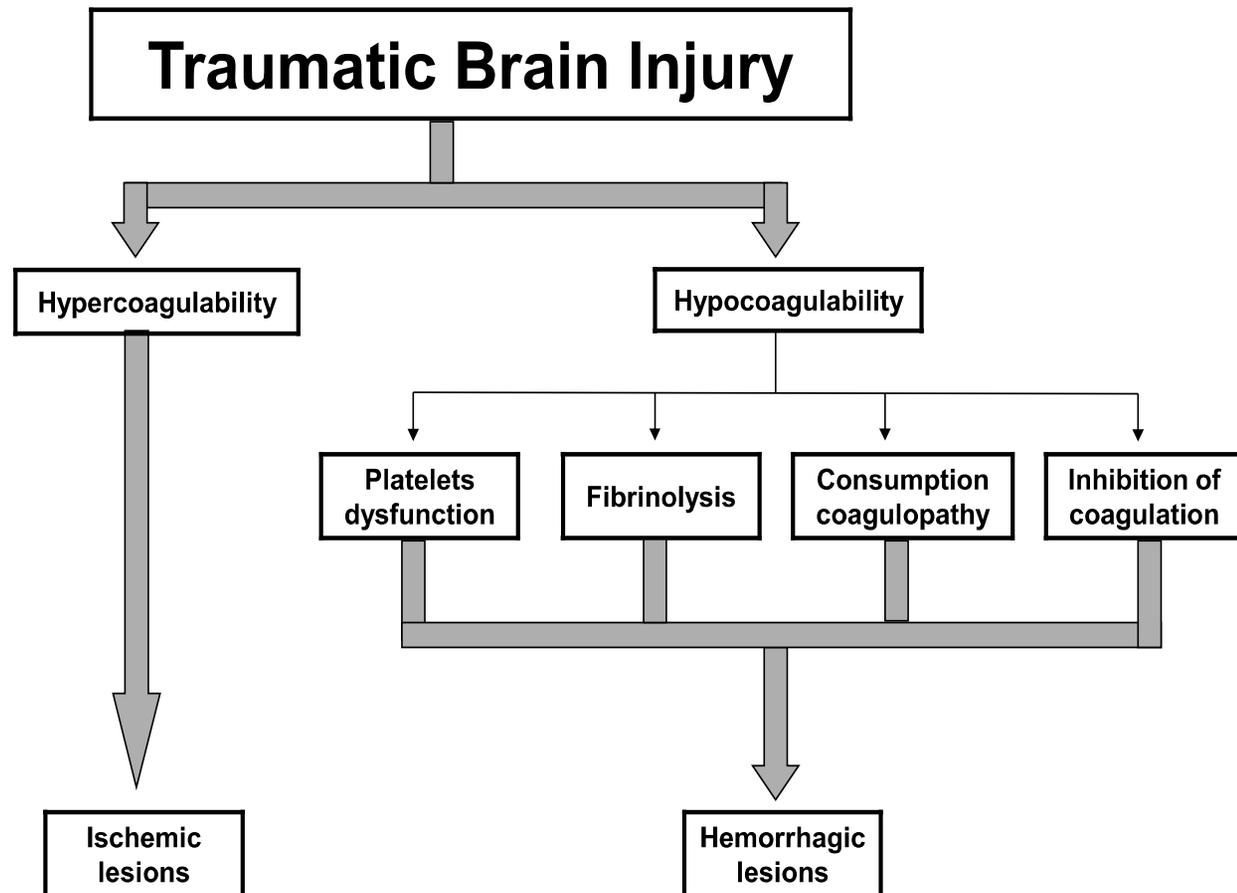


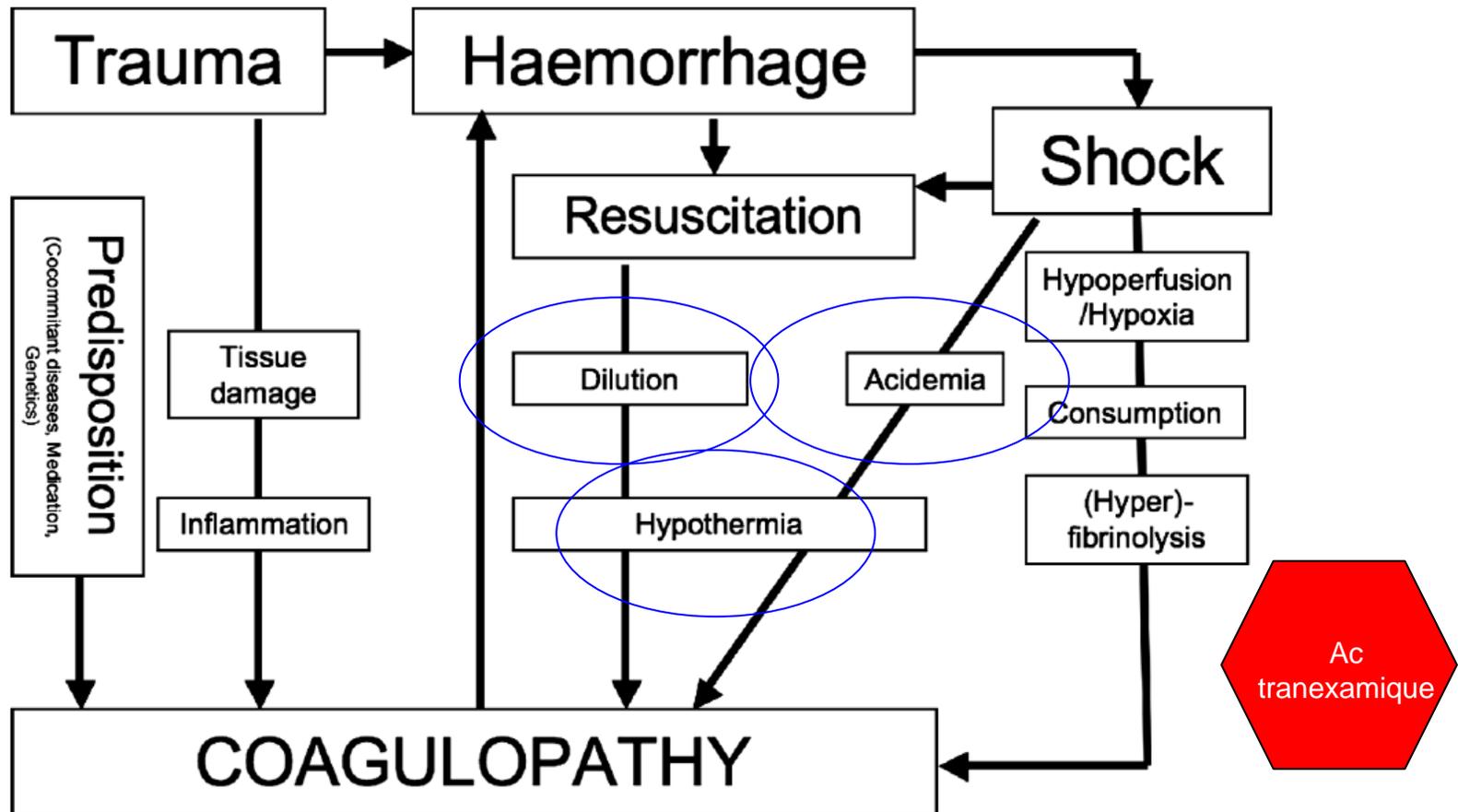
- Moins commun
  - Études rétrospectives
    - Pas de lien de causalité
    - Incidence 10% to 77%
- Trauma crânien est le déclencheur commun
- *Outcome* péjoratif

*Review Article*

**COAGULOPATHY AFTER SEVERE PEDIATRIC TRAUMA**

Sarah C. Christiaans,<sup>\*†</sup> Amy L. Duhachek-Stapelman,<sup>‡</sup> Robert T. Russell,<sup>†</sup>  
Steven J. Lisco,<sup>‡</sup> Jeffrey D. Kerby,<sup>†</sup> and Jean-François Pittet<sup>\*†</sup>







# Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial

CRASH-2 trial collaborators\*

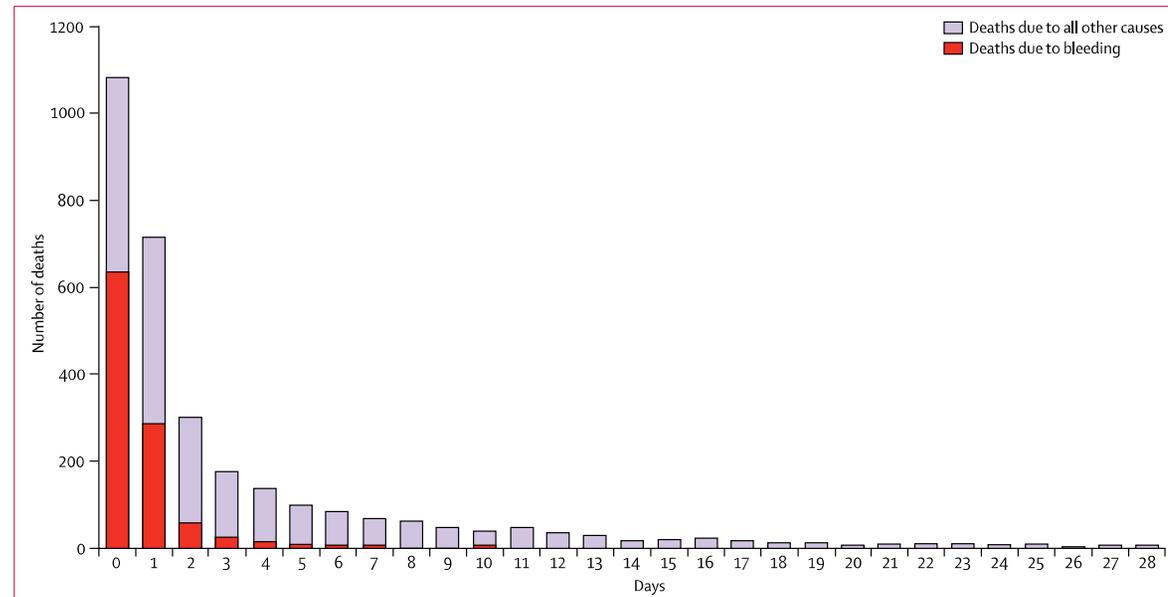
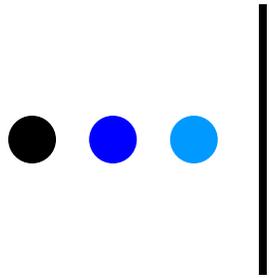


Figure 2: Mortality by days from randomisation

	Tranexamic acid (n=10 060)	Placebo (n=10 067)	RR (95% CI)	p value (two-sided)
Any cause of death	1463 (14.5%)	1613 (16.0%)	0.91 (0.85–0.97)	0.0035
Bleeding	489 (4.9%)	574 (5.7%)	0.85 (0.76–0.96)	0.0077
Vascular occlusion*	33 (0.3%)	48 (0.5%)	0.69 (0.44–1.07)	0.096
Multiorgan failure	209 (2.1%)	233 (2.3%)	0.90 (0.75–1.08)	0.25
Head injury	603 (6.0%)	621 (6.2%)	0.97 (0.87–1.08)	0.60
Other causes	129 (1.3%)	137 (1.4%)	0.94 (0.74–1.20)	0.63

Data are number (%), unless otherwise indicated. RR=relative risk. \*Includes myocardial infarction, stroke, and pulmonary embolism.

Table 2: Death by cause



## Key points

- Tranexamic acid reduces mortality in adult trauma
- Early administration is vital for efficacy
- Due to the lack of published data on the use of tranexamic acid in paediatric patients who have undergone major trauma there is no evidence for a specific dose in this situation
- The RCPCH and NPPG Medicines Committee recommend a pragmatic dosage schedule - 15mg/kg tranexamic acid loading dose (max 1g) over 10 minutes followed by 2mg/kg per hour

VIEWPOINT

# Tranexamic acid in pediatric trauma: why not?

Suzanne Beno<sup>1\*</sup>, Alun D Ackery<sup>2</sup>, Jeannie Callum<sup>3</sup> and Sandro Rizoli<sup>2</sup>

## Table 1 Criteria for the use of tranexamic acid in pediatric trauma

Immediate need for transfusion, with any one of the following indicating severe shock<sup>a</sup>

- Systolic blood pressure low (<80 mmHg <5 years and <90 mmHg ≥5 years)
- Poor blood pressure response to crystalloid 20–40 ml/kg
- Obvious significant bleeding

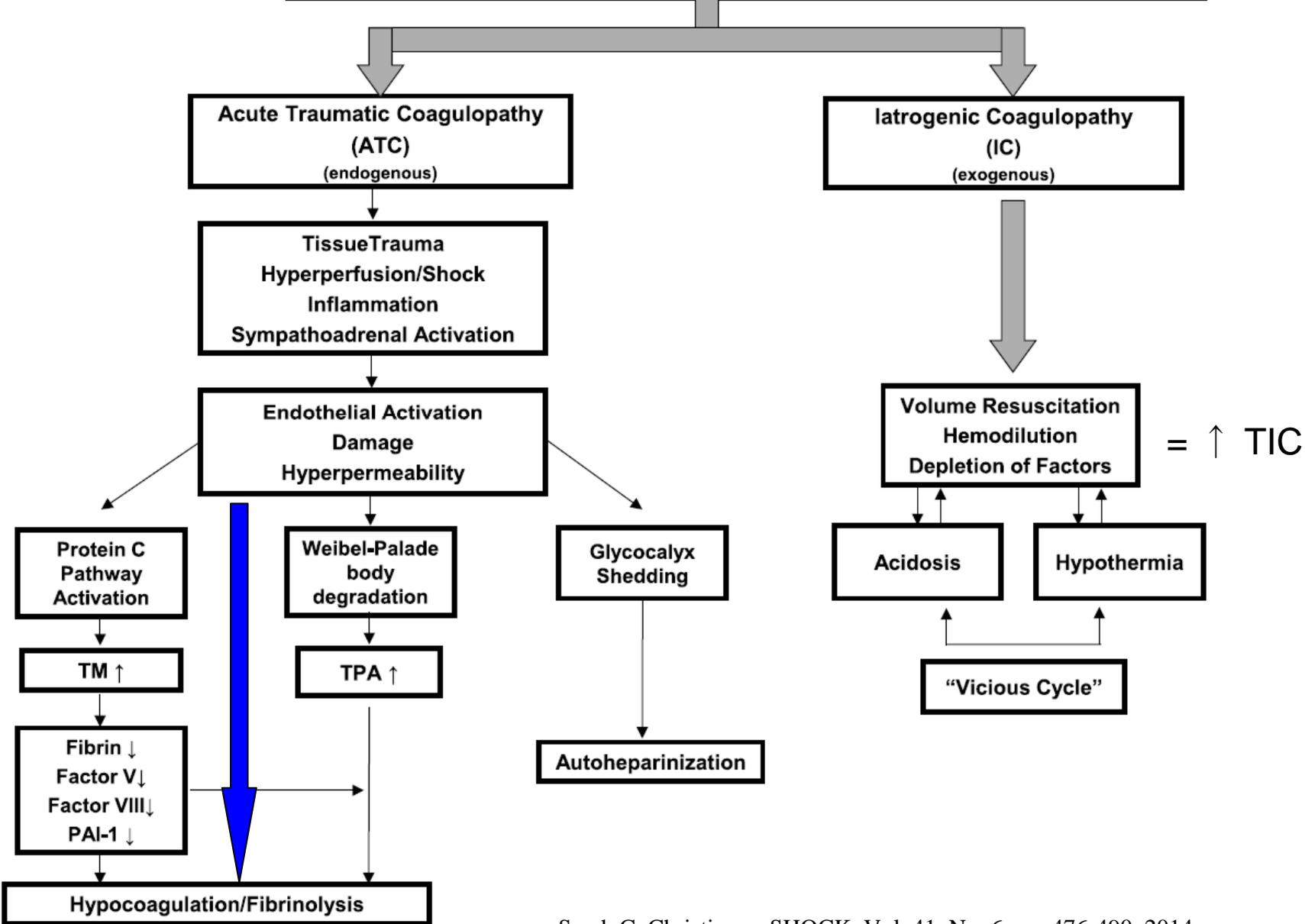
<sup>a</sup>The Hospital for Sick Children Massive Hemorrhage Protocol for the use of tranexamic acid in pediatric trauma. April 2014.

## Table 2 Tranexamic acid dosing in pediatric trauma

Age	Loading dose (administer within 3 hours)	Subsequent dose
≥12 years:adult protocol	1 g intravenously over 10 minutes	1 g intravenous infusion over 8 hours
<12 years	15 mg/kg intravenously over 10 minutes (maximum dose 1 g)	2 mg/kg/hr intravenous infusion over 8 hours or until bleeding stops

The Hospital for Sick Children Massive Hemorrhage Protocol for the use of tranexamic acid in pediatric trauma. April 2014. Adapted from Royal College of Paediatrics and Child Health: Evidence statement - Major trauma and the use of tranexamic acid in children [39].

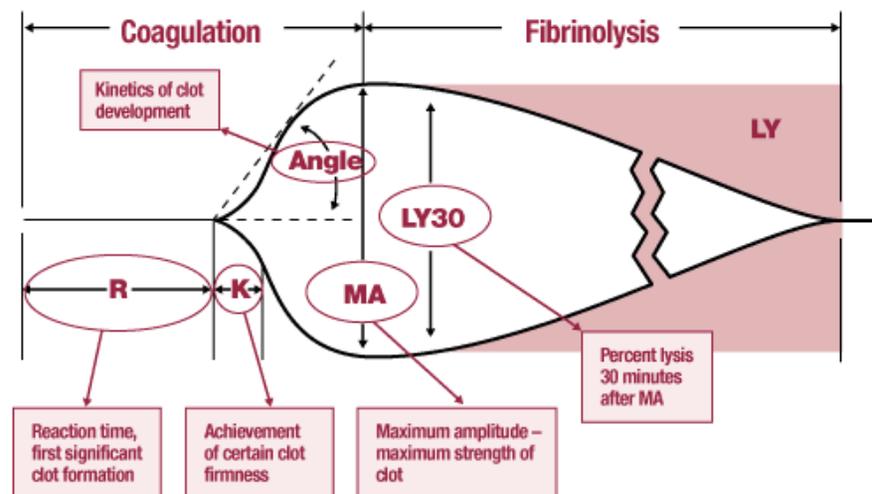
# Trauma Induced Coagulopathy (TIC)





# Détection de la coagulopathie

- Maturation de l'hémostase
- Limites des tests de coagulation conventionnels
- Place du TEG





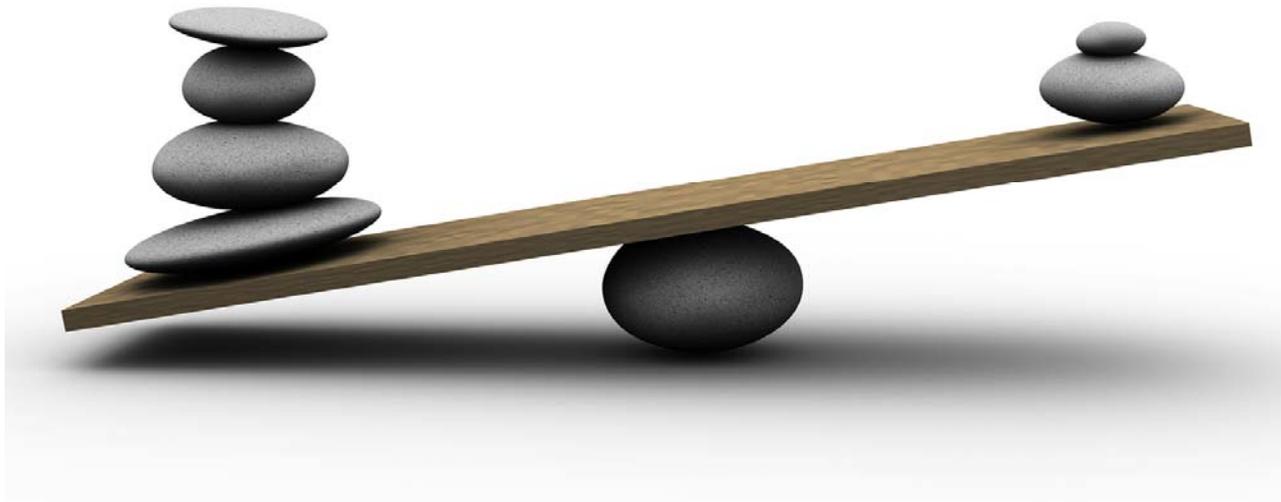
# TIC

## Prise en charge

- Réanimation hémodynamique + hémostatique
- ⚠ Réanimation avec crystalloïdes ou CG seuls
- Place du PHM



# Réanimation volémique





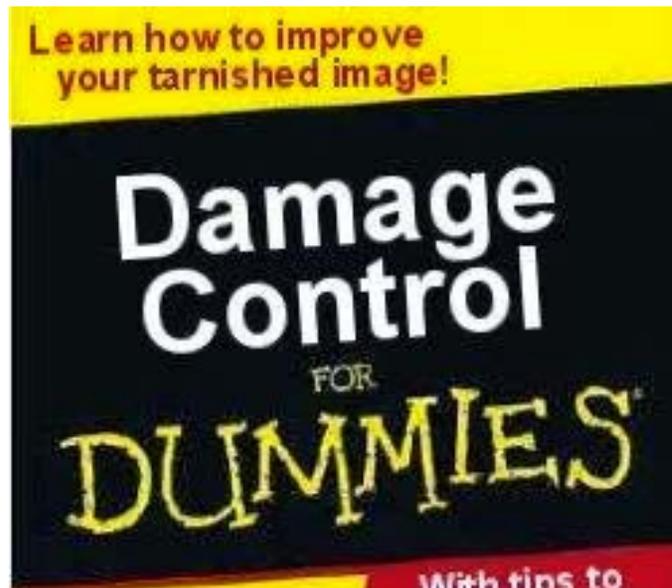
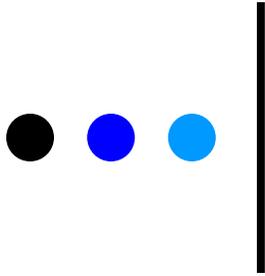
# *Damage control*

Visé à interrompre la triade

Ne s'adresse pas  
aux pts avec:

1. Trauma crânien
2. Hémorragie contrôlée
3. Réponse à la réanimation liquidienne initiale





1. Hypotension permissive
2. Réanimation hémostatique
3. Chirurgie *damage control*



# Protocole d'hémorragie massive

- Implanté en février 2012
- Buts:
  - Améliorer la communication entre l'unité de soins et la banque de sang
  - Offrir un outil pour améliorer la prise en charge clinique des patients avec hémorragie massive
  - Encadrer la distribution de produits sanguins labiles en extrême urgence

- ● ● | **Qu'est-ce qui est quoi?**

**Protocole d'Hémorragie massive**

**VS**

**Protocole de Transfusion Massive**

**VS**

**Sang en Extrême Urgence**



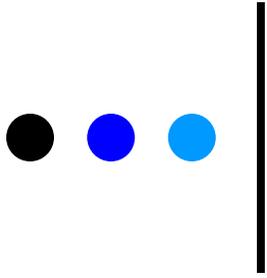
# PHM

- Doit se limiter à des situations exceptionnelles car:
  - Distribution *possible* de produits sanguins sans analyse pré-transfusionnelles
  - Directives médicales *peuvent* ne pas être respectées (ex: irradiation)
- À contrebalancer avec le risque d'attendre que les analyses soient complétées
- La responsabilité de mesurer cet impact revient entièrement au médecin traitant



# PHM

- Déclenché par :
  - Soins Intensifs Pédiatrique
  - Urgence
  - Unité des Naissances
  - Bloc Opératoire
- Confirmation verbale du MD requise
- Boîtes PHM
- Protocole basé sur le poids du patient
- *Disponible sur l'intranet*



# ASPECT CLINIQUE

\*ACTUELLEMENT EN RÉVISION PAR LE CMT

## PROTOCOLE D'HÉMORRAGIE MASSIVE (PHM)

### Critères d'hémorragie massive :

- Perte sanguine objectivée / anticipée > 40% du volume sanguin total (VST) ou selon classification de perte sanguine ≥ 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	Heure
1	<b>Identifier une personne ressource</b> (médecin, résident, infirmière, inhalothérapeute) qui aura comme seule fonction d'assurer le suivi des étapes subséquentes. Nom : _____	<input type="checkbox"/>	_____
2	<b>Aviser la banque de sang au poste 4640 ou téléchasseur 6622</b> de la situation en mentionnant : > Cas de PHM à l'unité de soins _____. AVISER si transfert du patient vers une autre unité. > 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 <b>Suite à cet appel des boîtes de produits sanguins seront préparées pour le patient.</b>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	_____ _____ _____ _____ _____
3	<b>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.</b> > Prélever un code 50 et indiquer PHM au diagnostic La banque de sang demandera un second prélèvement si nécessaire.	<input type="checkbox"/>	_____
4	<b>Aviser le laboratoire central (#4304) du PHM et, au besoin, de la nécessité d'avoir un technicien à l'unité pour faire les prélèvements.</b> <b>Prélever : FSC, électrolytes, Ca i, Mg, gaz sanguin, lactate, coagulogramme + fibrinogène AUX 30 MINUTES.</b> (utiliser l'ensemble de prélèvements déjà préparés pour le 1 <sup>er</sup> prélèvement)	<input type="checkbox"/>	_____
5	<b>Désigner un « coureur »</b> (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. Nom : _____	<input type="checkbox"/>	_____
6	<b>Aviser l'hématologue (patron) aux consultations / de garde.</b> Nom : _____	<input type="checkbox"/>	_____
7	<b>Remplir la feuille de données jointe au protocole. Informer l'équipe soignante de ces données.</b>	<input type="checkbox"/>	_____
8	<b>Faire appeler le(s) consultant(s) nécessaires selon l'équipe soignante.</b>	<input type="checkbox"/>	_____
9	<b>Notifier la banque de sang lorsque l'hémorragie massive est contrôlée.</b>	<input type="checkbox"/>	_____

Signature : \_\_\_\_\_

Date : \_\_\_\_\_



# Définition PHM

- Perte sanguine **objectivée/anticipée**  
>40% du VST (stade III)

**ET**

- Perte sanguine rapide (< 3 heures)

**ET**

- Saignement incontrôlé



# Les étapes du PHM et leurs perles...

1. Identifier la personne ressource
  - Md, résident, infirmière inhalo
  - Essentiel au déroulement harmonieux du PHM et son succès
2. Aviser la banque de sang
  - Confirmation verbale par le médecin qu'il autorise du sang sans épreuve de compatibilité et sans directive





# Les étapes du PHM et leurs perles...



## 3. Faire les prélèvements pour BS

- Premier « set » de tubes dans la boîte
- Code 50 et indiquer PHM
- Si 2<sup>e</sup> échantillon requis, BS avisera
- Par ponction VSG, intraosseuse, plaie

## 4. Aviser le labo central: DIRE PHM

- Prélèvements **q 30 min**
- Technologiste PRN pour micro-méthode
- 2<sup>e</sup> technologiste de nuit pour coagulation
  - PT sur sang total



# Les étapes du PHM et leurs perles...



## 5. Désigner un coureur

- Préposé ou brancardier
- Amener prélèvements et récupérer les produits sanguins q 30 minutes
- Billet vert/requête requis

## 6. Aviser l'hématologue

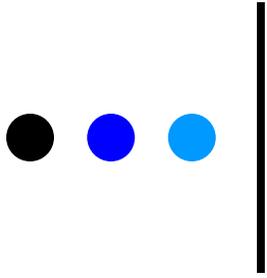
## 7. Compléter la feuille de données/suivi

## 8. Notifier quand le PHM est terminé



# PHM

- Annexe du PHM
  - Seuils visés pour la transfusion
  - Perfusion de calciun
  - Renversement de l'anticoagulation
  - Stades du choc
  - Tableau VST et stade 3 selon l'âge
  - Volume sanguin dans le matériel
    - Ex: compresses, serviettes sanitaires, etc



# ASPECT TECHNIQUE

**\*ACTUELLEMENT EN RÉVISION PAR LA BS/CMT**



# Quelques notions de base

- PSL distribués q 30 minutes (étapes)
- Quantité de produits selon le poids
  - Nouveau-né, <10 kg, 10-20 kg, 20-30 kg, 30-40 kg et >40 kg
- Deux étapes sont préparées à l'avance et conservées à la BS
- Ratios de la boîte devraient être respectés
- Vérifier ce qu'il reste dans la boîte avant d'aller en chercher une autre!!!

I

Coller une étiquette d'identification du patient

Néonatalogie								
Étape	Temps	Heure	Culot			Plasma		
			Qt	Prêt	Dist.	Qt	Prêt	Dist.
1	0		1					
2	15 min		Appel à l'UdS - décision : Poursuivre le protocole <input type="checkbox"/>			Cesser le protocole <input type="checkbox"/>		
			Aviser l'hématologue de garde : <input type="checkbox"/>					
3	30 min					1		
4	1 h		Appel à l'UdS - décision : Poursuivre le protocole <input type="checkbox"/>			Cesser le protocole <input type="checkbox"/>		
Autres produits sur demande seulement								

**Culots :**

- Groupe O
- Retrait du sumageant pour les culots âgés de plus de 7 jours sauf pour le premier culot distribué
- Test de falciformation effectué sur tous les culots distribués
- Irradiation des culots subséquents si bébé  $\leq$  1200g

**Plasmas :**

- Groupe AB

**Plaquettes :**

- Groupe O T.E.N.D ou A

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"/>											
8	3h30		4			4			1					
9	4 h		4			4						6		
			Appel à l'UdS - décision : Poursuivre le protocole <input type="checkbox"/> Cesser le protocole <input type="checkbox"/>											
<b>Prendre un nouveau formulaire et reprendre à l'étape 2</b>														

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 : Contacter 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

Tableaux selon le poids disponibles dans la boîte PHM

● ● ● | Pot pourri #2



# Spécificités & Nouveautés

- Transfert inter-hospitalier et HM
  - Aviser la BS du transfert
  - PHM débutera à l'étape #2  
(i.e. plasmas seront déjà décongelés)
- Cryoprécipités **NOUVEAUTÉS**
  - De routine: uniquement en obstétrique
  - Sur demande pour les autres patients
- Utilisation du pneumatique: **Étape 1**



# L'après-PHM

- Bordereaux à compléter
  - Signature requise pour «Transfusion sans compatibilité autorisé pas: \_\_\_\_\_ »
- Suivi statistique PSL
- Questionnaire aux différents intervenants cliniques/technologistes
- Revue du PHM par CCST et directeur médical BS
- Résumé annuel au CMT I
- Info-PHM



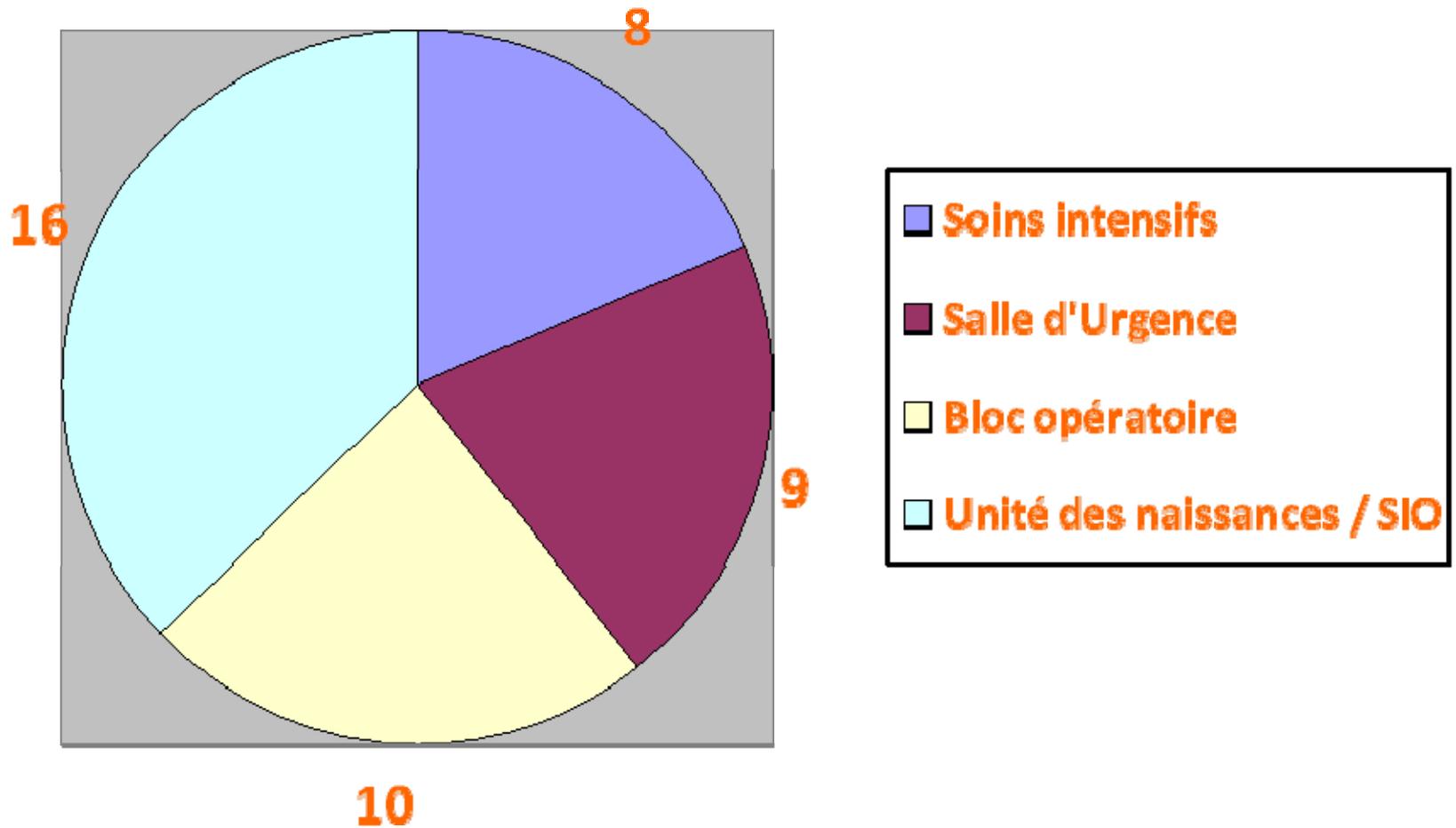
*Combien de PHM furent  
déclenchés  
entre le 1<sup>er</sup> février 2012  
et le 31 janvier 2016 ?*

**43**

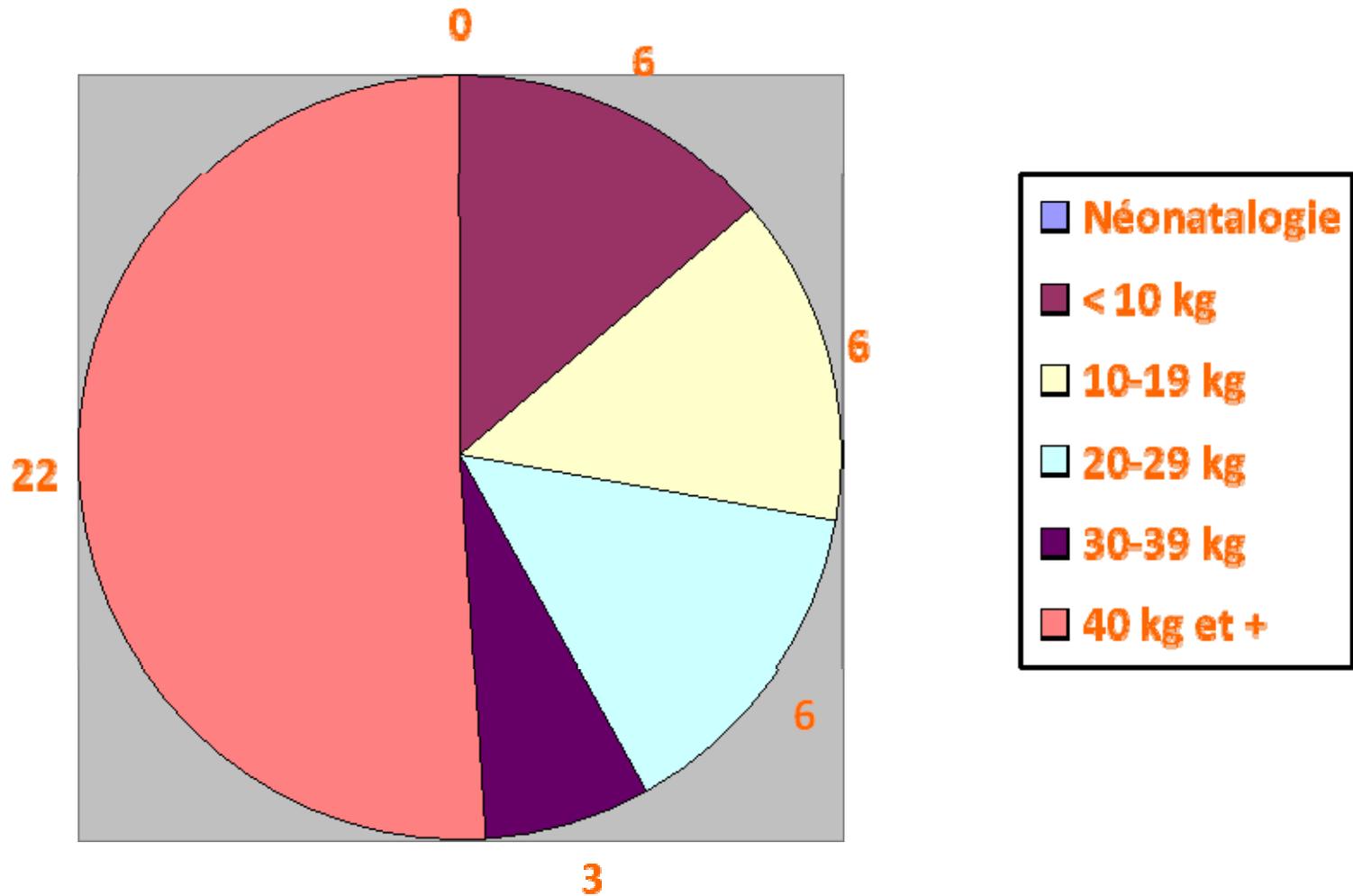
**Mais 39 patients transfusés!!!**



# Lieux de déclenchement

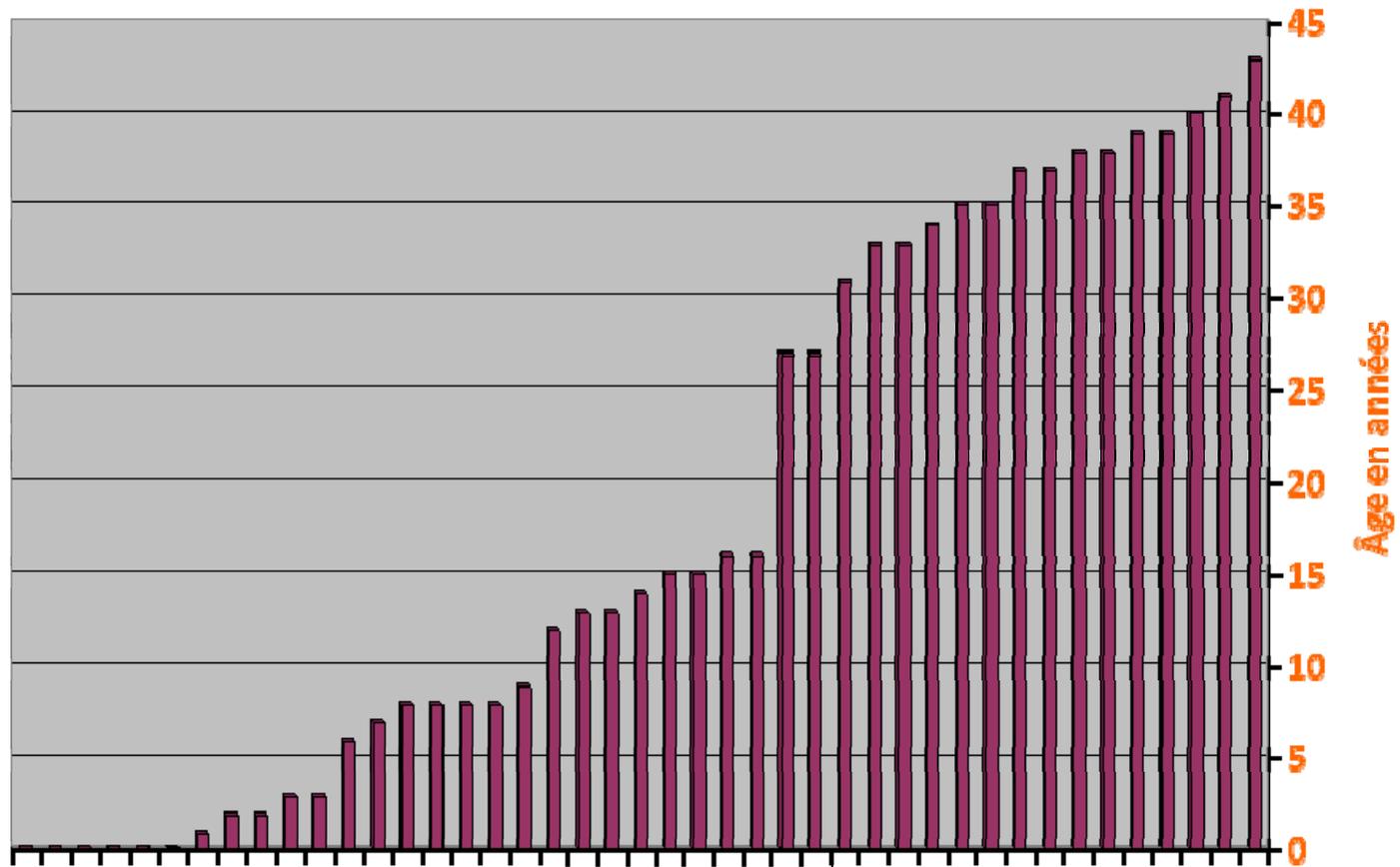


● ● ● | Les patients par poids ...





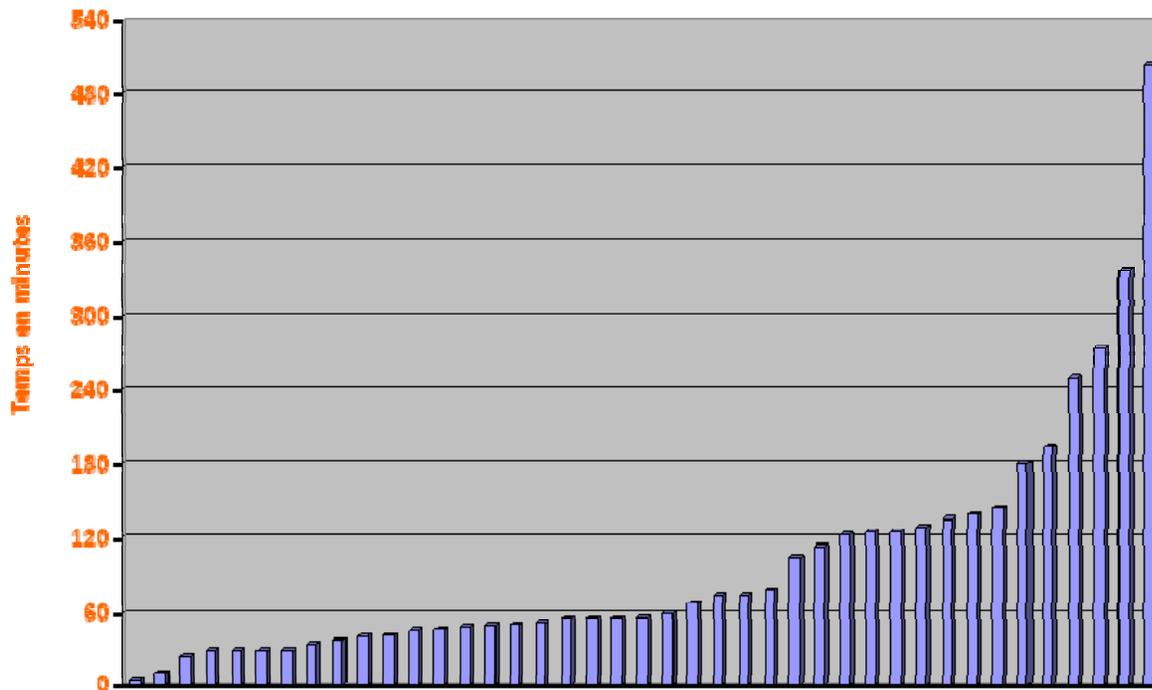
... et par âge !



Âge médian: 14 ans    Âge moyen: 18 ans



# Durée des PHM



Le plus court : 5 minutes

Le plus long : 505 minutes  
(8h25)

Médiane : 56 minutes

Moyenne : 99 minutes



# Analyses

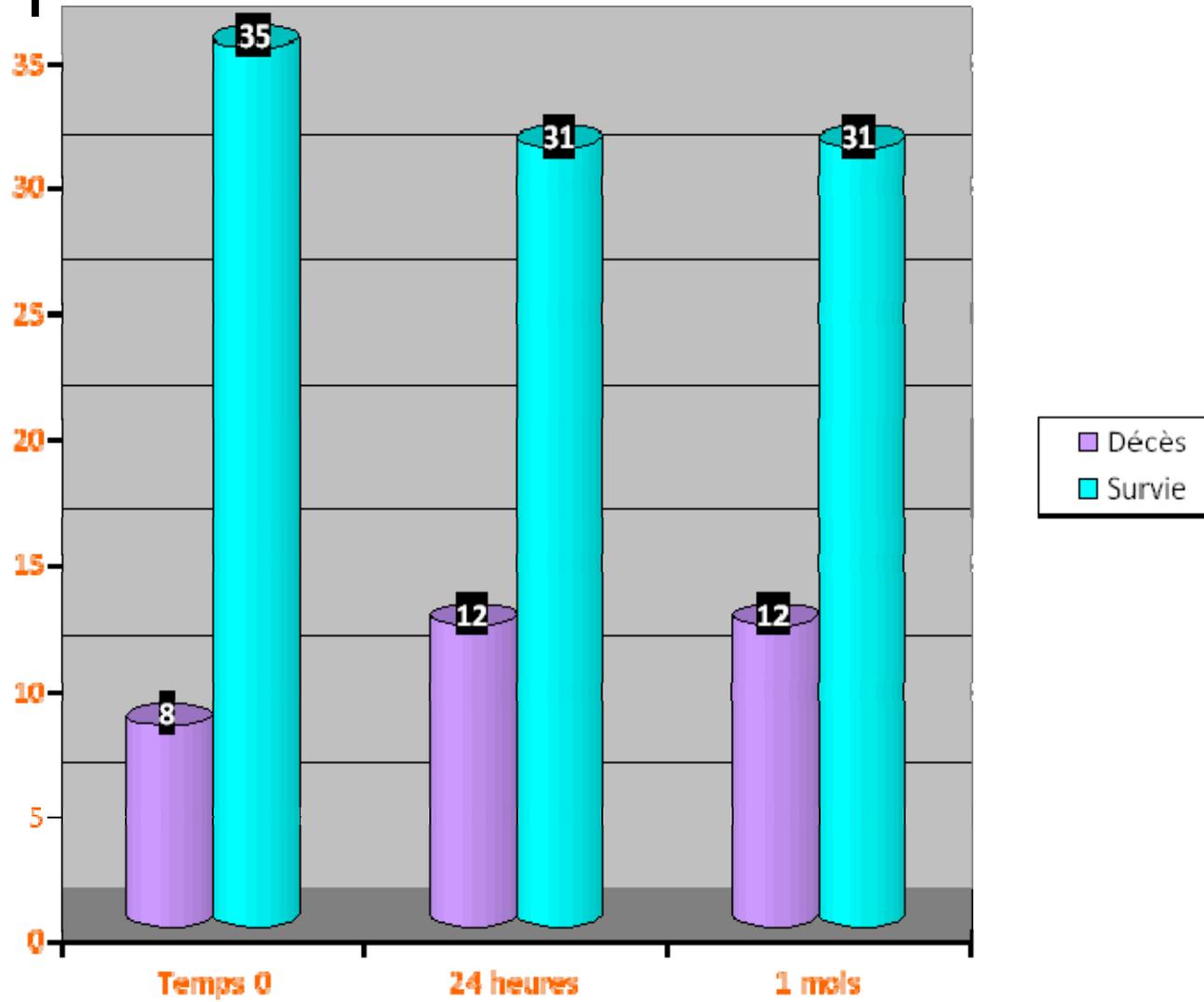


- o Code 50 actif avant PHM: 7
- o Transfusion sans compatibilité: 12
- o Analysé pendant le PHM: 23
- o Présence d'anticorps: 1

4 patients n'ont pas été transfusés !

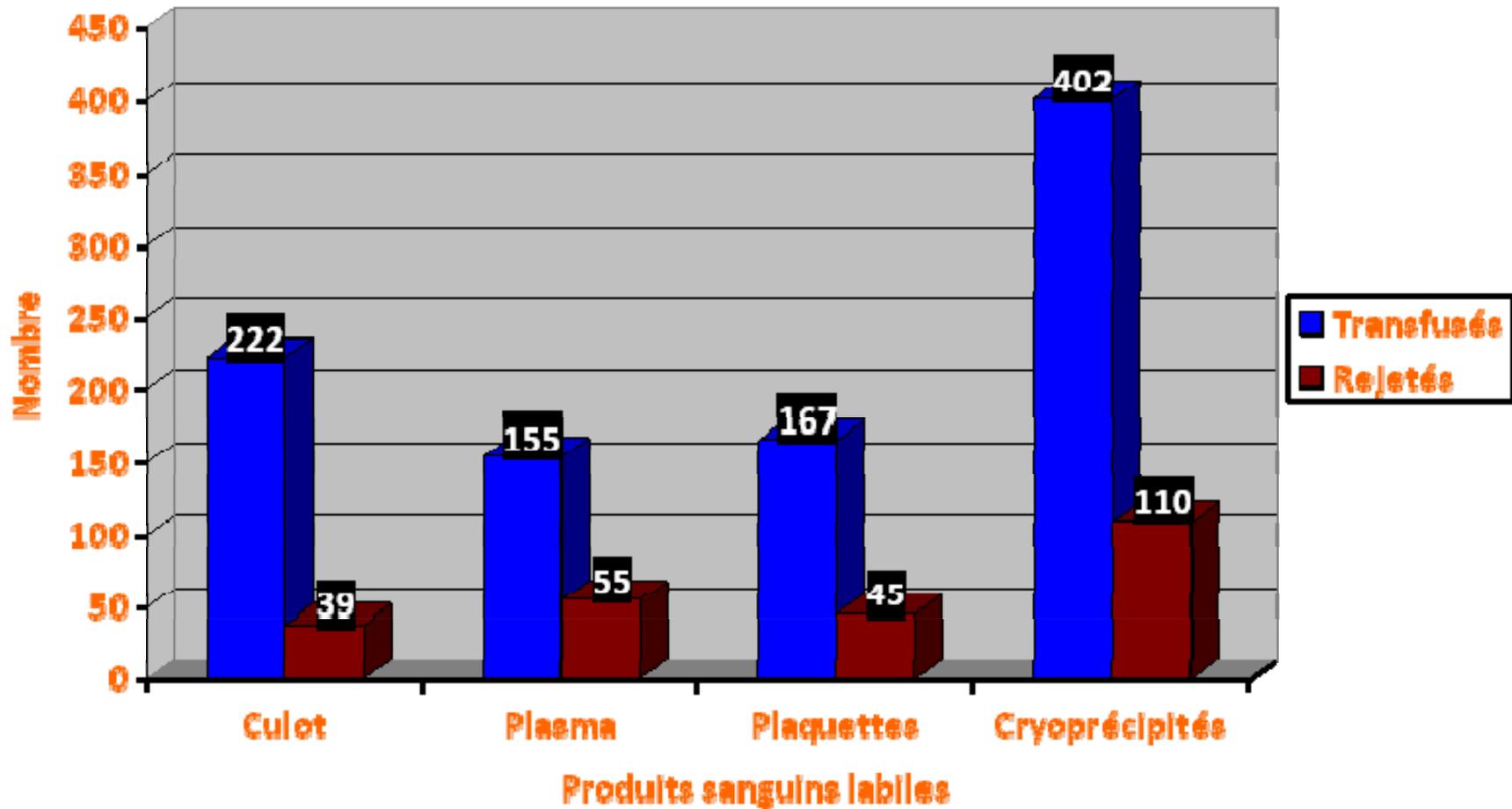


# Survie





# Utilisation des PSL (39 PHM)





# Discussion

Pertes importantes de produits  
sanguins

+

Coûts financiers associés  
significatifs

=

Élaborer des pistes de solutions



# Objectifs du questionnaire

- Recueillir les réflexions / commentaires des gens impliqués
- Évaluer l'efficacité du protocole; pas la pratique des gens
- Proposer des ajustements
- Identifier les besoins en formation
- Bonifier l'évaluation des PHM



# Les bons coups



Info-PHM

- Les simulations
- Rapidité d'accès aux produits
- Simplification de la gestion de l'inventaire / préparation des PSL
- Ratio des différents PSL
- Procédure ajustée lors du transfert de patient
- Amélioration des communications



---

**Info-PHM**

---

# Les défis

- Déclenchement : Mise en « stand-by », patients non-transfusés
- Désignation des rôles : personne ressource et coureur
- Les partenaires : LC & hématologue
- Utilisation adéquate des outils : Boîte PHM, feuille de suivi & documents divers
- Gestion des PSL au chevet : accumulation, traçabilité, inventaire en temps réel



# Pour l'avenir...

- Processus d'amélioration continue
- Vidéo de formation – printemps 2017
- Simulations (?)
- Adaptation avec le BUS
- Déménagement de la BS





- o Anticipation et prise en charge de la coagulopathie induite par trauma
- o Importance personne ressource lors application PHM
- o Avantages d'une communication efficace et claire



# Remerciements

- o Bianca Brunet, CTST
- o Marie-Pierre Pelletier, inf.