



# RÉSUMÉS EM CASES

## Épisode 206 – Protocoles pour les hémorragies massives 2.0

Avec Dre Jeannie Callum & Dr Andrew Petrosioniak

Préparé par Matthew McArther, août 2025

Traduction libre par David You Kheang, août 2025

### Protocoles en cas d'hémorragie massive : mise à jour des 7T en 2025

Tableau récapitulatif : Les 7T du PHM 2.0

T	Principe clé	Mise à jour 2025
Activer (Trigger)	Quand activer le PHM	L'activation différée est acceptable. Commencer par 2 ou 3 culots, puis réévaluer. Utiliser l'approche « ABC after 3 »
Équipe (Team)	Rôles, leadership, communication	Fixer des objectifs de réanimation précocement. Attribuer le flot de produits sanguins aux membres de l'équipe. Utiliser un modèle mental commun.
Analyse (Testing)	Laboratoires et fréquence	Bilan à chaque heure : FSC, INR, fibrinogène, calcium, lactate. <b>Ne pas oublier le fibrinogène.</b>
TXA	Indication de l'acide tranexamique	Trauma : 2g rapidement. HPP : 1g puis répéter. Gastro : à éviter – peut être nuisible
Température (Temperature)	Éviter l'hypothermie	Couvertures chaudes + réchauffement préhospitalier. Chaque ↓ de 1°C ↑ les besoins transfusionnels de 20%
(Cibles) Targets	Seuils de laboratoire	Hb > 70 g/L, INR < 1.8, Plq > 50 (ou ≥ 100 en cas HIC), Fibrinogène > 1.5 – 2.
Arrêt (Termination)	Quand arrêter le PHM	Réévaluer tous les 30 min. Éviter la désactivation prématurée. Vigilance par l'USI après le PHM.

### 1. Trigger / activer – Quand activer le PHM

Concept clé : Seuil d'activation critique du PHM

Il peut s'avérer difficile de déterminer le moment où il convient d'activer le PHM. L'activation excessive du PHM peut causer des dommages en engageant les ressources de l'hôpital, ainsi que des séquelles néfastes dues au surtraitement. Cependant, même un léger retard dans la transfusion des patients en hémorragie critique est associé à une augmentation de la mortalité. Plutôt que de déclencher un PHM immédiatement sur la base d'un rapport des ambulanciers ou dès l'arrivée à l'urgence, nos experts suggèrent une approche fondée sur un *seuil d'administration critique*.

En général, la littérature suggère qu'il y a peu d'inconvénients à administrer d'emblée 2 à 3 culots de globules rouges. Il est donc recommandé d'avoir des culots disponibles en tout temps pour tout patient présentant une hypotension et dont le mécanisme est préoccupant, ou pour toute autre suspicion de choc hémorragique. Une fois que le patient est arrivé et que vous avez commencé votre examen primaire, ayez un seuil bas pour administrer ces 1 à 3 premiers culots si l'on craint toujours un choc hémorragique. En trauma, cette stratégie s'aligne sur les données observationnelles montrant qu'une transfusion précoce de globules rouges améliore les issues cliniques tout en minimisant l'exposition prématurée au plasma.

Prédire dès le départ quels patients souffrant d'hémorragies auront besoin d'une transfusion massive est un défi. Même nos meilleurs outils d'évaluation clinique ne sont précis qu'à 60-80%. Les scores en traumatologie tels que l'ABC (Assessment of Blood Consumption), le RABT (Revised Assessment of Bleeding and

**Transfusion) et le RI (Resuscitation Intensity)** ont été utilisés pour prédire la nécessité d'un PHM. Toutefois, leur sensibilité et leur spécificité sont modestes. En pratique, observer la réponse du patient après les premiers culots sera souvent l'approche la plus utile pour décider du moment d'activation du PHM.

### Mnémorique du PHM : "Easy as ABC After 3"

Il est utile de conceptualiser le PHM comme une prise en charge intensive pour les patients souffrant d'une hémorragie massive, conçu pour :

1. Mobiliser rapidement les produits sanguins
2. Surveiller et corriger la coagulopathie
3. Faciliter l'hémostase définitive.

Le Dr Andrew Petrosniak propose un modèle de prise de décision en deux étapes : d'abord, administrer deux ou trois culots de globules rouges non croisés au patient qui saigne. Ensuite, il faut réévaluer la situation. Cette règle « ABC après 3 », qui signifie « Activer le PHM, équilibrer (**b**alance) les produits, **c**onsidérer le calcium et les concentrés (fibrinogène) » - établit le point de transition entre la transfusion de soutien et l'activation complète du protocole. Si, après trois culots de globules rouges, le patient reste instable, coagulopathe ou susceptible de nécessiter une intervention chirurgicale ou angiographique, l'activation est justifiée.

### Poser trois questions après trois culots de globules rouges (règle « ABC après 3 ») :

1. Le patient aura-t-il besoin de > 4 culots ?
2. Est-ce que le patient est coagulopathe ?

3. Est-ce que le patient a besoin d'une hémostase définitive (par exemple, bloc opératoire ou radiologie interventionnelle) ?

### Mise à jour des critères d'activation du PHM selon le type de saignement

La plupart des données relatives à l'activation de la PHM concernent les traumatismes. Mais tous les patients qui saignent ne partagent pas la même physiologie : qu'en est-il des autres causes de choc hémorragique ?

Il est important de noter que les patients souffrant d'hémorragies diffèrent fondamentalement en fonction de l'étiologie. La coagulopathie induite par un traumatisme survient chez environ 25% des patients traumatisés et résulte d'un dysfonctionnement endothélial complexe et de la fibrinolyse. En revanche, les saignements gastro-intestinaux - en particulier les saignements variqueux - impliquent typiquement un mélange paradoxal d'hypercoagulabilité et de saignement actif. L'hémorragie post-partum, quant à elle, est fréquemment causée par une atonie utérine. L'hypofibrinogénémie est d'ailleurs un signe tardif et de mauvais pronostic de ce type d'hémorragie.

En conséquence, les seuils d'activation de la PHM doivent être adaptés. En cas de traumatisme, l'administration précoce de globules rouges suivie d'une réévaluation constitue une approche raisonnable. En cas d'hémorragie gastro-intestinale, une activation complète est rarement nécessaire : seuls 5% des patients nécessitent plus que des globules rouges seuls, et le PFC peut même être nocif. En revanche, l'hémorragie obstétricale exige un seuil

d'activation bas. Le débit sanguin de l'utérus gravide à terme atteint 1,5 L/min. Une exsanguination complète peut donc se produire en quelques minutes. Par conséquent, tout signe d'instabilité chez les patientes en post-partum doit entraîner le déclenchement immédiat du protocole.

## Déclenchement du PHM en cas de saignement gastro-intestinal

Ces patients ont une physiologie très différente de celle des patients traumatisés et ont rarement besoin d'une activation du PHM. Une combinaison de réanimation par cristalloïdes et de transfusions de globules rouges pour atteindre un taux d'hémoglobine cible de 70-80 mg/dL devrait suffire pour la grande majorité des patients souffrant de saignements variqueux (lignes directrices du consensus de Baveno VII). L'activation précoce des consultants pour une prise en charge endoscopique est essentielle. L'administration de plasma, comme dans le PHM, pourrait augmenter la pression veineuse portale et aggraver le saignement.

***Piège :** Ne pas se fier à l'INR chez les patients cirrhotiques. Ces patients présentent des altérations de la synthèse des protéines pro-thrombotiques et antithrombotiques, de sorte qu'ils peuvent présenter un état pro-thrombotique global malgré un INR élevé. Concentrez votre prise en charge sur la réanimation, la diminution de la pression portale et le contrôle de la source d'hémorragie, plutôt que d'essayer de corriger la coagulopathie. Il a été démontré que le TXA augmente les complications thrombotiques chez ces patients sans bénéfice en termes de mortalité (essai HALT-IT).*

## Déclenchement du PHM en cas de saignement obstétrical

En raison du débit sanguin utérin élevé de 1,5 L/min pendant la grossesse, ces patientes ont le potentiel peuvent s'exsanguiner rapidement. Le seuil de déclenchement du PHM doit donc être très bas pour toute patiente souffrant d'une hémorragie post-partum (HPP) et présentant des signes de choc hémorragique, afin de mobiliser rapidement les produits sanguins. Un contrôle rapide de l'atonie utérine, avec des médicaments et une prise en charge chirurgicale si nécessaire, est essentiel pour ces patientes.

Le premier « T », le « trigger » / activation, reste sans aucun doute le plus critique. Sans l'activation opportune du PHM, le reste de l'algorithme ne peut tout simplement pas se mettre en place. Traditionnellement, nous nous appuyons sur un mélange de notre impression clinique, d'indice de choc et de scores de traumatologie tels que l'ABC ou le RABT pour guider l'activation. Toutefois, les réflexions les plus récentes encouragent une approche plus pragmatique et flexible.

Type de saignement	Seuil d'activation	Notes
Traumatisme	Après 3 culots globulaires si instable	Score RABT est utile : Indice de choc > 1, # bassin, traumatisme pénétrant
Saignement gastro-intestinal	Activer rarement	≤ 5% de bénéfice avec PHM; PFC peut nuire (surtout lors des saignements variqueux)
Saignement obstétrical (HPP)	Activer précocément	Débit utérin 1.5L/min → exsanguination en 7 minutes

## Thérapie par composants : Que contient la boîte ?

### Réanimation basée sur les ratios

Nos experts recommandent un rapport de 2:1 entre les globules rouges et le plasma frais congelé, ce qui correspond à de nombreuses lignes directrices consensuelles. L'essai **PROPER** n'a pas montré de bénéfice pour le ratio 1:1 par rapport au ratio 2:1.

# boîte	Contenu	Notes
Boîte 1	4 culots globulaires	Appeler la 1 <sup>ère</sup> boîte rapidement Décider si le PHM doit être activé par la suite
Boîte 2	4 culots globulaires + 4 PFC	Donner 2 unités de PFC d'emblées pour obtenir un ratio 2 :1, puis alterner entre les GR et les PFC
Boîte 3+	4 culots globulaires + 2 PFC	Continuer à alterner entre GR et PFC; ajouter des plaquettes / du fibrinogène selon les seuils de laboratoire mentionnés précédemment

### Réanimation basée sur les ratios

Si le PFC n'est pas disponible, après les 4 premiers culots de globules rouges, donnez 2000 unités de PCC et 4g de fibrinogène. Ce protocole peut être répété une fois de plus après la deuxième boîte de 4 culots globulaires.

### Réanimation basée sur les ratios

N'abusez pas de l'O négatif - il s'agit d'une ressource très limitée. Les **femmes de moins de 45 ans en âge de procréer** doivent recevoir du **sang O négatif et Kell négatif**. Toutes les autres personnes reçoivent du sang O positif.

## 2. Team / équipe – Attribution des rôles pour le PHM

Les PHM nécessitent une collaboration fluide entre les équipes d'urgence, de chirurgie, les soins infirmiers, la banque de sang et les services de laboratoire. Les équipes hautement performantes mettent l'accent sur une répartition claire des rôles, des objectifs hémodynamiques bien définis et un modèle mental partagé.

- **Pré-briefing** lorsque possible : clarifier les rôles et établir les cibles de réanimation.
- **Attribuer deux personnes** pour gérer le réchauffeur-perfuseur rapide (Niveau 1 / Belmont).
- **Automatiser la transfusion** : alterner entre culots globulaires et PFC.
- **Annoncer les cibles de réanimation** afin de créer un modèle mental partagé :
  - En règle générale, viser une TAS de 80–90 mmHg, jusqu'à 100 mmHg avant l'intubation ou le transfert.
  - L'ensemble de l'équipe doit surveiller les signes vitaux et être encouragé à signaler toute anomalie
- **Utiliser la communication en boucle fermée.**

Déléguer la logistique transfusionnelle à deux membres de l'équipe opérant un réchauffeur-perfuseur rapide est également une stratégie à fort rendement. Une fois le PHM activé, la séquence transfusionnelle peut être semi-automatisée : commencer par quatre culots, puis alterner entre culots et PFC afin d'atteindre un ratio d'environ 2:1. Le chef d'équipe doit surveiller les signes de sur- ou sous-transfusion. Des pauses régulières — toutes les 30 minutes ou après chaque boîte — permettent une réévaluation et un

ajustement. Une conscience situationnelle partagée est essentielle. Des rappels comme « interrompre la transfusion si la TAS > 140 ou < 70 » donnent à l'équipe le pouvoir de s'exprimer et soutiennent une prise de décision dynamique.

### 3. Testing / analyse – Les bilans indispensables à réaliser (et répéter)

Malgré leur importance, les tests de laboratoire sont souvent négligés durant une réanimation. Pourtant, des données de laboratoire répétées et opportunes sont essentielles pour orienter la thérapie vers un objectif précis. La coagulopathie induite par un traumatisme peut être due à la libération d'héparines naturelles et de tPA par les cellules endothéliales endommagées. Les signes cliniques de la coagulopathie induite par un traumatisme comprennent un **suintement excessif des sites IV** ainsi que des **saignements des muqueuses**. Les analyses en série doivent être répétées toutes les heures ou après tous les 4 culots de globules rouges, selon ce qui se produit en premier. Le fait d'ancrer les prélèvements de laboratoire dans des actions cliniques, par exemple après chaque emballage de PHM, permet de s'en souvenir plus facilement.

**Bilans initiaux, puis minimalement q60min (ou après boîte / 4 culots) :**

- FSC
- INR
- Fibrinogène
- Lactate
- Électrolytes (en particulier le calcium)
- Gaz veineux
- Groupe sanguin et anticorps

Un PTT / TCA devrait être inclus au bilan initial, mais répété uniquement s'il est élevé ou si le patient reçoit de l'héparine ou du dabigatran.

*Piège : Oublier le fibrinogène. C'est un paramètre important, mais souvent omis.*

**Dans les petits centres :**

Pas de test de fibrinogène ? Pour les hôpitaux ne disposant pas de test de fibrinogène, **l'administration empirique de concentrés de fibrinogène à raison de 4 g IV est recommandée après deux boîtes de PHM** chez les patients présentant une hémorragie continue.

**L'importance du fibrinogène et du calcium**

Parmi tous ces tests, le fibrinogène est l'un des plus importants - et l'un de ceux que l'on oublie le plus souvent. L'hypofibrinogénémie est un facteur prédictif important de la nécessité d'une transfusion et de résultats médiocres, en particulier dans les cas d'hémorragies obstétricales et de maladies hépatiques. Une baisse du taux de fibrinogène est un indicateur clé de l'aggravation de la coagulopathie, et le remplacement doit être opportun et ciblé. Le taux de calcium doit également être surveillé avec vigilance, car l'hypocalcémie réduit la contractilité cardiaque et interfère avec l'activité des facteurs de coagulation.

Chez les patients cirrhotiques présentant des saignements variqueux, le fibrinogène reste important. Bien que leurs INR puissent sembler perturbés, beaucoup d'entre eux sont en équilibre hémostatique précaire. Cependant, si le fibrinogène est très bas, même les endoscopistes experts auront du mal à contrôler l'hémorragie.

## 4. TXA – Le dosage de l'acide tranexamique simplifié

L'étude **CRASH-2** a montré que le TXA a un effet bénéfique sur la mortalité dans le temps s'il est administré dans la première heure; il faut donc **l'administrer le plus tôt possible** aux patients traumatisés présentant une hémorragie grave. Il faut administrer la totalité des 2g en bolus sans perfusion subséquente comme décrit dans les protocoles précédents.

Indication	Dose	Notes
Trauma	2g iv STAT	Administrer en bolus; CRASH-2 a démontré un bénéfice si donner < 1h
HPP	1g iv STAT, puis 1g après 30-60min	Recommandation de l'OMS
Saignement gastro-intestinal	À éviter	HALT-IT : ↑ risque thromboembolique sans bénéfice en termes de mortalité

L'acide tranexamique (TXA) est l'un des rares médicaments utilisés dans la réanimation hémorragique ayant démontré un bénéfice sur la mortalité lorsqu'il est administré correctement. Dans les situations de trauma, l'administration d'une dose de 2 g dans la première heure suivant la blessure est associée à une réduction de la mortalité. **La clé est la rapidité.** Une administration tardive au-delà de 3 heures n'apporte aucun bénéfice et peut même être nocive. Dans le chaos de la réanimation, il est crucial de **désigner un responsable du temps** ou d'intégrer à la liste de vérification un rappel pour administrer précocement le TXA. En contexte préhospitalier, une dose de 1g donnée par les ambulanciers peut être suivie d'un autre gramme à

l'urgence. En cas d'hémorragie post-partum, nos experts recommandent d'administrer 1 g dès le début du saignement, suivi d'un second gramme si celui-ci persiste après 30 à 60 minutes. Cette approche est soutenue par l'étude **WOMAN** et les recommandations de l'OMS.

Cependant, en cas d'hémorragie gastro-intestinale, le TXA n'est plus recommandé. L'essai **HALT-IT** n'a démontré aucun bénéfice sur la mortalité et a mis en évidence une augmentation des événements thromboemboliques chez les patients ayant reçu de l'acide tranexamique. Cela souligne l'importance d'adapter les traitements adjuvants au contexte du saignement. La prudence est de mise chez les patients ayant présenté un événement thromboembolique récent (< 3 mois), bien que les patients anticoagulés puissent tout de même bénéficier de l'acide tranexamique en raison du risque supérieur de décès hémorragique.

## 5. Gestion de la température en PHM – Éviter la triade mortelle

L'hypothermie constitue l'un des trois volets de la triade létale du traumatisme, mais elle est souvent négligée durant les stades précoces de la prise en charge. Elle aggrave la coagulopathie en altérant la fonction plaquettaire et la polymérisation du fibrinogène. Chaque baisse de 1 °C est associée à une augmentation de 20 % des besoins transfusionnels. Il existe également un bénéfice psychologique potentiel : les patients maintenus au chaud dans la salle de trauma se sentent souvent plus en sécurité pendant leur réanimation.

Une approche systémique est nécessaire. L'administration de solutés intraveineux tièdes, l'utilisation de systèmes de réchauffement à air et le maintien de salles de réanimation chauffées devraient être la norme. La surveillance de la température doit débuter dès l'arrivée, comme le font systématiquement les équipes d'anesthésie et de salle d'opération.

### Astuces pour éviter l'hypothermie chez les patients traumatisés :

- Limiter toute exposition inutile ou prolongée du patient
- Couvrir le patient avec des couvertures chaudes et les remplacer régulièrement si elles refroidissent
- Utiliser un réchauffement actif (ex. : système à air chaud)
- Administrer des produits sanguins réchauffés via un perfuseur rapide de type Niveau 1 / Belmont
- Réchauffer en préhospitalier, en salle de trauma et au bloc opératoire
- La surveillance de la température centrale est sous-utilisée et doit devenir une routine

Viser une température cible de **37 °C**

## 6. Targets / cibles en PHM – À quoi devraient ressembler vos bilans sanguins ?

Les 1 à 2 premières heures de la réanimation sont guidées par l'hémodynamie et l'impression clinique globale plutôt que par les

paramètres de laboratoire. Par la suite, la réanimation en cours est orientée par les résultats des analyses.

Paramètres	Cible
Hb	70 – 90 g/L
INR	<1.8
Plaquettes	>50× 10 <sup>9</sup> /L >100 en cas de TCC / trauma de la colonne vertébrale
Fibrinogène	>1,5-2,0 g/L
Calcium ionisé	>1,15 mmol/L

### Transfusion de plaquettes – prudence nécessaire ?

Les recommandations concernant la transfusion plaquettaire reposent sur l'avis d'experts, sans preuve de bénéfice provenant d'essais randomisés. Des études menées auprès de diverses populations (hémorragie intracrânienne sous antiplaquettaires, patients atteints de dengue, nouveau-nés) suggèrent un potentiel préjudice lié à la transfusion de plaquettes. Il faut donc éviter toute surtransfusion plaquettaire, même chez les patients présentant un saignement.

Dans le cadre d'un PHM, nos experts recommandent un seuil transfusionnel de plaquettes de **50 × 10<sup>9</sup>/L**, à augmenter à **100 × 10<sup>9</sup>/L** en cas de lésion cérébrale ou médullaire significative. Les décisions transfusionnelles lors d'une hémorragie massive doivent évoluer d'un empirisme à ratio fixe vers une approche ciblée et personnalisée. Si la réanimation initiale peut suivre des ratios prédéfinis, dès que les résultats de laboratoire sont disponibles, le traitement doit être ajusté en fonction de cibles spécifiques.

## Cible d'hémoglobine en PHM

Selon un large ECR japonais, un seuil d'hémoglobine de 70 à 90 g/L est adéquat après stabilisation. Toutefois, durant la phase initiale de réanimation, les globules rouges sont administrés afin de maintenir la perfusion plutôt qu'en fonction du taux d'hémoglobine.

## Cible de fibrinogène en PHM

Le fibrinogène doit être maintenu au-dessus de **1,5 à 2,0 g/L**. En cas de besoin de remplacement, le concentré de fibrinogène est à privilégier par rapport au cryoprécipité lorsqu'il est disponible. Malheureusement, le sous-dosage est fréquent ; une dose inférieure à 4 grammes est souvent inefficace. Une dose complète de 4 grammes augmente le fibrinogène d'environ **1 g/L**.

## Cible d'INR en PHM

L'INR doit être maintenu en dessous de **1,8**, bien que ce seuil repose sur un consensus plutôt que sur des données probantes de haut niveau. Le calcium ionisé doit être surveillé et maintenu au-dessus de **1,15 mmol/L**. Une étude majeure en cours (**CAVALIER**) pourrait prochainement apporter davantage de précisions sur l'administration préhospitalière de calcium.

## TEG / ROTEM pour guider les cibles de laboratoire en PHM

L'intérêt pour les tests viscoélastiques (**TEG/ROTEM**) afin d'orienter plus finement la prise en charge de la coagulation est croissant. Bien que l'essai **ITACTIC** n'ait pas démontré de bénéfice sur la mortalité dans le traumatisme, leur adoption à grande échelle reste limitée en raison de leur coût, de leur complexité et du manque de familiarité des cliniciens. Les données issues de la chirurgie cardiaque suggèrent que ces outils améliorent les résultats lorsqu'ils sont utilisés par des équipes expérimentées.

## 7. Termination / arrêt – Savoir quand arrêter le PHM

Décider quand mettre fin à un PHM est aussi important que de savoir quand l'initier. Les risques liés à une surtransfusion comprennent la surcharge volémique, l'allo-immunisation et le gaspillage de produits. Le protocole ne doit donc pas fonctionner sur pilote automatique.

### Évaluer en continu la nécessité de poursuivre le PHM

**Automatiser** : réévaluer la pertinence de maintenir le PHM toutes les 30 minutes ou après chaque boîte.

**Utiliser des rappels protocolisés** : par exemple, la banque de sang demande si le PHM peut être interrompu après 1 heure d'inactivité. Après un PHM, maintenir une surveillance rigoureuse pendant 4 à 6 heures :

- Répéter INR, fibrinogène et plaquettes
- Prévenir l'échec hémostatique retardé et la récurrence hémorragique

## Sensibilisation des patients et de leurs familles post-transfusion massive ?

Le risque de développement d'anticorps est réel ; le patient doit savoir quels produits il a reçus et être informé des risques ultérieurs. Pour chaque culot transfusé, il existe un risque de 1/13 de développer, bien que généralement transitoires des anticorps. Les femmes en âge de procréer ayant bénéficié d'un PHM devraient subir un groupage et une recherche d'anticorps irréguliers (RAI) tous les 3 mois. Elles doivent aborder toute grossesse future en connaissance du risque accru de complications, les allo-anticorps pouvant avoir un impact majeur sur le déroulement d'une grossesse.

## Le contexte d'un petit hôpital : CCP et fibrinogène en remplacement au PFC

Dans les milieux à ressources limitées où le plasma frais congelé (PFC) n'est pas disponible, une approche alternative validée consiste à administrer **2000 UI de concentré complexe prothrombinique (CPP)** en association avec **4 g de concentré de fibrinogène**. Cette stratégie de remplacement s'est révélée sûre et efficace et a été validée par l'essai **FIRST2** et est conforme aux recommandations européennes.

### 2000 UI CPP + 4 g concentré de fibrinogène pour quatre culots

Ces centres administrent généralement deux boîtes de ce type (CPP + fibrinogène) en parallèle aux GR avant de transférer le patient.

Même en l'absence de capacité de dosage du fibrinogène, un traitement empirique dans ce contexte est justifié et souvent vital.

## PHM chez le patient hémorragique étant anticoagulé

Le PHM doit également être adapté chez les patients anticoagulés. L'identification rapide est cruciale, en particulier chez les patients âgés se présentant avec un traumatisme ou une hémorragie gastro-intestinale.

Chez les patients sous warfarine, administrer **2000 UI de CPP** accompagnés de vitamine K.

Pour les anticoagulants oraux directs (NACO), administrer initialement la même dose de **2000 UI de CPP**, puis, si le saignement persiste après une heure, une seconde dose de **2000 UI** peut être administrée. Cette approche simplifiée réduit les délais et s'aligne sur le consensus récent d'experts.

## Résumé des situations particulières du PHM

Patient	Principaux ajustements du PHM
Saignement GI	Éviter le PFC et l'acide tranexamique. Prioriser les culots et l'arrêt du saignement
HPP	TXA précoce, faible seuil d'activation du PHM, Fib > 2.0
Anticoagulé (Warfarine / NACO)	2000 UI CCP + vit K (warfarine) Répéter CCP après 1h (NACO)
Petit centre	Utiliser le CCP + fibrinogène au lieu du PFC Préparer le transport rapidement
Clientèle pédiatrique / obstétrique	Prioriser culots O-nég / Kell-nég pour ♀ < 45 Doses basées sur le poids

## Réflexions finales sur le PHM

Le PHM 2.0 met l'accent sur le jugement clinique, l'administration précoce de globules rouges, une thérapie ciblée sur des objectifs précis et la prévention des activations inutiles. Les 7 T demeurent notre cadre de référence, mais nous comprenons désormais que :

- **Toutes les hémorragies ne se ressemblent pas** : personnaliser la prise en charge.
- **Prédire d'emblée le besoin d'un PHM** peut être difficile : débiter avec 1 à 3 unités de CGR, puis décider de l'activation.
- **Le fibrinogène est crucial** : le mesurer et le remplacer correctement.
- **Le PFC n'est pas toujours la solution**, en particulier dans les hémorragies gastro-intestinales.
- **Le succès d'un PHM repose sur la maîtrise du leadership d'équipe et du bon timing décisionnel** : mobiliser les bonnes personnes pour les bonnes tâches, au bon moment.

Les protocoles d'hémorragie massive ont évolué. Ce qui était à l'origine une approche réactive et uniforme est devenu un cadre sur mesure, systématique, ancré dans la physiologie, les données probantes et la dynamique d'équipe. Les 7 T offrent une structure cognitive, mais le PHM 2.0 exige jugement clinique, humilité et leadership. À mesure que les pratiques évoluent, l'attention doit se déplacer d'un empirisme à ratio fixe vers une transfusion ciblée, guidée par la physiologie, les données de laboratoire et la préparation organisationnelle.

## Références

1. Holcomb JB, del Junco DJ, Fox EE, et al. The Prospective, Observational, Multicenter, Major Trauma Transfusion (PROMMTT) Study. *JAMA Surg.* 2013;148(2):127-136.
2. Emergency Medicine Cases. The 7 T's of Massive Hemorrhage Protocols. <https://emergencymedicinescases.com/7-ts-massive-hemorrhage-protocols/>
3. Cannon JW. Hemorrhagic shock. *N Engl J Med.* 2018;378(4):370-379.
4. Ontario Regional Massive Hemorrhage Protocol 2.0. 2025 update.
5. Holcomb JB, Tilley BC, Baraniuk S, et al. Transfusion of plasma, platelets, and red blood cells in a 1:1:1 vs 1:1:2 ratio. *JAMA.* 2015;313(5):471-482.
6. Villanueva C, Colomo A, Bosch A, et al. Transfusion strategies for acute upper GI bleeding. *N Engl J Med.* 2013;368(1):11-21.
7. Dildy GA. Postpartum hemorrhage: new management options. *Clin Obstet Gynecol.* 2002;45(2):330-344.
8. Petrosioniak A, Hicks C. Beyond crisis resource management: new frontiers in human factors training for acute care medicine. *Emerg Med Clin North Am.* 2020;38(2):333-350.
9. Hicks CM, Petrosioniak A. Cognitive load in resuscitation: hazards and opportunities. *Ann Emerg Med.* 2021;78(4):469-477.
10. British Society of Haematology Guidelines. 2022.
11. Levy JH, Welsby I, Goodnough LT. Fibrinogen as a therapeutic target for bleeding: a review. *J Thromb Haemost.* 2014;12(6):1231-1242.
12. O'Leary JG, Reddy KR, Garcia-Tsao G, et al. NACSELD: A Model for Predicting Coagulation in Cirrhosis. *Hepatology.* 2019;70(5):1789-1801.
13. CRASH-2 Collaborators. Effects of TXA on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients. *Lancet.* 2010;376(9734):23-32.
14. WOMAN Trial Collaborators. Effect of early TXA administration on mortality in postpartum hemorrhage. *Lancet.* 2017;389(10084):2105-2116.
15. HALT-IT Trial Collaborators. Effects of TXA in GI bleeding. *Lancet.* 2020;395(10241):1927-1936.
16. Dirkmann D, Hanke AA, Görlinger K. Hypothermia and hemostasis. *Br J Anaesth.* 2014;113(6):878-893.
17. Sessler DI. Complications and treatment of mild hypothermia. *Anesthesiology.* 2001;95(2):531-543.
18. Kawano D, Tagami T, Doi K, et al. Target hemoglobin after trauma. *Crit Care.* 2022;26(1):45.
19. Curley A, Stanworth SJ, Willoughby K, et al. Randomized trial of platelettransfusion thresholds in neonates. *N Engl J Med.* 2019;380(3):242-251.
20. Curry N, Rourke C, Davenport R, et al. The ITACTIC trial. *Intensive Care Med.* 2020;46(10):1799-1810.
21. Bolliger D, Szlam F, Levy JH. Viscoelastic testing in cardiac surgery. *Anesth Analg.* 2012;114(2):254-265.
22. Yazer MH, Triulzi DJ. Transfusion-related acute lung injury and other serious hazards. *Hematol Oncol Clin North Am.* 2007;21(6):165-176.
23. Stansbury LG, Dutton RP, Stein DM, et al. Controlling rebleeding after massive transfusion. *J Trauma.* 2011;70(3):647-652.
24. FIRST2 Trial Group. FFP vs PCC and fibrinogen in hemorrhage. *Transfusion.* 2024;64(3):314-326.
25. Tomaselli GF, Mahaffey KW, Cuker A, et al. 2020 ACC Expert Consensus Decision Pathway on Management of Bleeding in Patients on Oral Anticoagulants. *J Am Coll Cardiol.* 2020;76(5):594-622.