



Si les données maternelles sont inconnues, il faudra prélever chez le bébé une RAI qui, si elle est positive, devra être identifiée.

Tous ces éléments sont valables jusqu'aux 4 mois de l'enfant quelque soit le nombre de transfusions reçu.

#### 2.1.2. Enfant de plus de 4 mois

Les examens nécessaires sont les mêmes que chez l'adulte, soit 2 déterminations de groupe sanguin et 1 RAI.

#### 2.1.3. Particularité de la carte de groupe sanguin

En période néonatale, le faible volume de prélèvement et l'absence d'anticorps propres font que la détermination du groupe sanguin n'est basé que sur une réaction globulaire alors qu'une carte de groupe sanguin définitive est basée sur des réactions globulaires et sériques ; ainsi, une carte de groupe réalisée en période néonatale n'est valable que jusqu'aux 6 mois de vie de l'enfant.

### 2.2. Transformation des produits sanguins

#### 2.2.1. Qualification

**CGR phénotypés :** cette qualification est recommandée pour toutes les fille, les nouveau-nés porteurs d'anticorps anti-érythrocytaires d'origine maternelle, les patients porteurs d'hémoglobinopathie, les patients à groupe sanguin rare ou nécessitant des transfusions itératives.. En pratique, sous réserve de disponibilité, cette qualification est demandée pour tous les enfants.

**Préparation pédiatrique :** elle consiste à ne délivrer qu'une partie d'un produit lors de faibles volumes transfusionnels. Cela permet d'une part de ne pas gaspiller les dons et d'autre part de limiter le nombre de donneurs en cas de transfusions itératives chez un petit.

**CGR compatibilisés :** cette qualification rallonge de 60 minutes le délai de délivrance. Elle est indiquée en cas de RAI positive ou antécédent de RAI positive et, pour le nouveau-né, si test de Coombs positif ou RAI positive chez la mère.

Les patients drépanocytaires bénéficieront de CGR compatibilisés même si la RAI est négative.

**Produits irradiés :** cette qualification rallonge de 30 minutes le délai de délivrance. Elle est indiquée en cas de déficit immunitaire, de transfusion massive chez le nouveau-né (définie par la transfusion de plus de 20 ml/Kg en une fois ou 80 ml/Kg/24h ou plus de 5 ml/Kg/h de CGR), de projet de cellules souches hématopoïétiques (onco-hématologie), de traitement par sérum anti-lymphocytaire ou certaines chimiothérapies, d'exsanguino-transfusion et de transfusion intra-utérine.

**Produits déplasmatisés :** Cette qualification rallonge de 120 minutes le délai de délivrance. Elle n'est indiquée qu'en cas de déficit en IgA avec anticorps anti-IgA et qu'en cas d'antécédent de réaction anaphylactique transfusionnelle soit majeure (grade 3), soit modérée mais répétée malgré préparation anti-allergique.

A noter une diminution du rendement et de la durée de conservation pour les plaquettes déplasmatisées.

**Produits CMV négatif :** cette qualification n'existe plus du fait de la rareté des produits sanguins CMV- et de part la faible preuve du bénéfice de cette qualification comparée à la déleucocytation.

## 2.2.2. Durée de conservation des CGR

Cette notion est spécifique à la pédiatrie et en particulier en néonatalogie ; en effet, il a été montré que la teneur en potassium des CGR était proportionnelle à leur durée de conservation et que la transfusion massive en réanimation pédiatrique majore le risque d'hyperkaliémie et d'arrêt cardiaque. (1,2)

Ainsi, la délivrance de CGR de moins de 5, 14, 28 ou 42 jours de stockage dépendra du contexte clinique de transfusion comme décrit dans le tableau suivant (3).

Spécificités en néonatalogie ( $\leq 28$ jours d'âge corrigé) pour la transfusion de CGR							Jusqu'à l'âge de 2 ans
Contexte le jour de la transfusion	Transfusion $\leq 20$ ml/kg et débit $\leq 5$ ml/kg/h			Transfusions massives  > 20 ml/kg Ou >80ml/kg/24h Ou débit > 5 ml/kg/h	Exsanguino-transfusion	Transfusion <i>in utero</i> (TIU)  et toutes transfusions ultérieures jusqu'à l'âge de 6 mois corrigé	Instabilité cardio-respiratoire
	Instabilité cardio-respiratoire	Age* $\leq 32$ SA ou Poids < 1500g	Age* > 32 SA et Poids > 1500g				
Age des CGR**	$\leq 14$ j	$\leq 28$ j	$\leq 42$ j	$\leq 5$ j	$\leq 5$ j	$\leq 5$ j	$\leq 14$ j
Irradiation des CGR***	Non	Non	Non	Oui (< 48 h)	Oui (< 48 h)	Oui (Pour les TIU : - irradiation < 24 h - réduction de vol.)	Non

- \* Age = terme de naissance en semaines d'aménorrhée + nombre de semaines de vie
- \*\* Age des CGR : délai entre le prélèvement du donneur et la transfusion. La transfusion de CGR frais permet de réduire le risque d'hyperkaliémie.

L'EFS sélectionne la fraîcheur des CGR en fonction des renseignements mentionnés sur l'ordonnance. Les renseignements sur fond bleu dans le tableau ci-dessus sont par conséquent indispensables.

- \*\*\* L'irradiation est réalisée sur demande du prescripteur ou faite sur l'initiative de l'EFS si les renseignements fournis répondent à une indication.
- Volume des CGR : Pour les prescriptions de CGR de moins de 50 ml, une fraction de 50 ml minimum est délivrée (impossibilité technique de réaliser des fractions < 50 ml). Pour les prescriptions de CGR de volume > 100ml, un CGR « entier » est délivré. NB : Il est important de maîtriser le volume à transfuser

## 3. Les triggers transfusionnels en pédiatrie

## 3.1. La décision transfusionnelle

Elle va dépendre, comme chez l'adulte, d'un faisceau d'arguments qui associe l'âge de l'enfant, la rapidité d'installation de l'anémie, l'état de la volémie, la poursuite ou non des pertes, le devenir anesthésique, les pathologies associées, la tolérance hémodynamique et respiratoire.

Les symptômes tardifs chez l'enfant non anesthésié d'une perte sanguine peuvent être à l'origine d'une sous estimation de la gravité du saignement et d'un retard de prise en charge.

## Classification des symptômes en fonction de l'importance des pertes sanguines chez l'enfant.

### Perte sanguine inférieure à 15% de la masse sanguine totale (Classe 1)

- pression artérielle normale
- pas de modification du temps de recoloration cutanée
- fréquence cardiaque augmentée de 10 à 20%

### Perte sanguine comprise entre 20 et 25% de la masse sanguine totale (Classe 2)

- tachycardie > 150 min-l
- diminution de l'amplitude du pouls
- tachypnée > 35-40 min-l
- hypotension orthostatique > 10-15 mmHg
- allongement du temps de recoloration cutanée
- débit urinaire > 1 mL.kg-l.h-l
- diminution de la pression artérielle

AFSSAPS, TRANSFUSION DE  
GLOBULES ROUGES HOMOLOGUES  
: PRODUITS, INDICATIONS,  
ALTERNATIVES,  
Août 2002

### Perte sanguine comprise entre 30 et 35% de la masse sanguine totale (Classe 3)

- tous les signes précédents sont présents
- somnolence, vomissements, sueurs, agitation
- débit urinaire < 1 mL.kg-l.h-l

### Perte sanguine supérieure à 50% de la masse sanguine totale (Classe 4)

- pouls non palpables
- obnubilation

L'HAS et l'ANSM ont édité en novembre 2014 des recommandations de bonnes pratiques (4, 5)

## 3.2. Les triggers transfusionnels en CGR selon l'âge

### 3.2.1. Enfant de plus de 2 ans

7 g/dl chez les personnes sans antécédents particuliers. B

10 g/dl chez les personnes ne tolérant pas cliniquement les concentrations d'hémoglobine inférieures ou atteintes d'insuffisance coronarienne aiguë ou d'insuffisance cardiaque avérée ou bêta-bloquées. B

8-9 g/dl chez les personnes ayant des antécédents cardio-vasculaires. AE

### 3.2.2. Nouveau-né de plus de 32SA ou plus de 1500g et nourrisson.

Anémie sans signe clinique associé à un taux de réticulocytes < 100 G/l : 7 g/dl. AE

Enfants stabilisés en réanimation ne souffrant pas de cardiopathie ou stabilisés en post-op d'une correction chirurgicale d'une cardiopathie non cyanogène : 8 g/dl. B

Enfants non stabilisés en réanimation, sous ECMO ou en post-opérateur aigu de chirurgie cardiaque : 10 g/dl. AE

Cardiopathie congénitale cyanogène : 12 g/dl. AE

### 3.2.3. Prématuré de moins de 32SA ou moins de 1500g.

Avant le 7e jour de vie : (B)

- 11 g/dl d'hémoglobine si le nouveau-né est en ventilation assistée ou avec un support ventilatoire (ventilation non invasive, pression positive continue nasale, lunettes à haut débit) avec une FiO<sub>2</sub> ≥ 30 %

- 10 g/dl d'hémoglobine si le nouveau-né est en ventilation spontanée ou nécessite un support ventilatoire (ventilation non invasive, pression positive continue nasale, lunettes à haut débit) avec une FiO<sub>2</sub> < 30 %

Après le 7<sup>e</sup> jour de vie : (B)

- 10 g/dl d'hémoglobine si le nouveau-né est en ventilation assistée ou avec un support ventilatoire (ventilation non invasive, pression positive continue nasale, lunettes à haut débit) avec une  $FiO_2 \geq 30\%$
- 8 g/dl d'hémoglobine si le nouveau-né est en ventilation spontanée avec oxygénéodépendance ou avec un support ventilatoire (ventilation non invasive, pression positive continue nasale, lunettes à haut débit) avec une  $FiO_2 < 30\%$
- 7 g/dl d'hémoglobine avec un taux de réticulocytes  $< 100$  G/l chez un enfant asymptomatique en ventilation spontanée.

### 3.3. La transfusion de plasma et de plaquettes

Les indications de transfusion de plasma sont les mêmes que chez l'adulte : CIVD, insuffisance hépatique, transfusion massive.

On rajoutera une indication spécifique aux nouveau-nés : la diminution des facteurs de coagulation à moins de 20% chez les prématurés de moins de 29 SA même en l'absence de syndrome hémorragique clinique (6).

Les indications de transfusion de plaquettes sont les mêmes que chez l'adulte et il existe des recommandations spécifiques pour la période néonatale.

A l'exclusion des indications lors des thrombopénies auto-immunes, il faudra suppléer les nouveau-nés de façon systématique pour des taux inférieurs à 30 G/l, ou entre 30 et 50 G/l en présence de CIVD, de syndrome hémorragique, de chirurgie, de facteur de risque associé (âge gestationnel inférieur à 28 SA, poids inférieur à 1 Kg) (7,8).

### 3.4. Les volumes à transfuser

Pour les CGR, 4 ml/Kg remontent de 1 g/dl le taux d'hémoglobine de l'enfant. Le débit de transfusion dépendra comme chez l'adulte de la cinétique d'installation de l'anémie.

Pour le nouveau-né, hors saignement actif, il est recommandé de transfuser 20 ml/Kg (plus de 32SA et 1500g) ou 15 ml/Kg (moins de 32SA et 1500g) à raison de 5 ml/Kg/h.

Les posologies de plasma sont 10 à 20 ml/Kg.

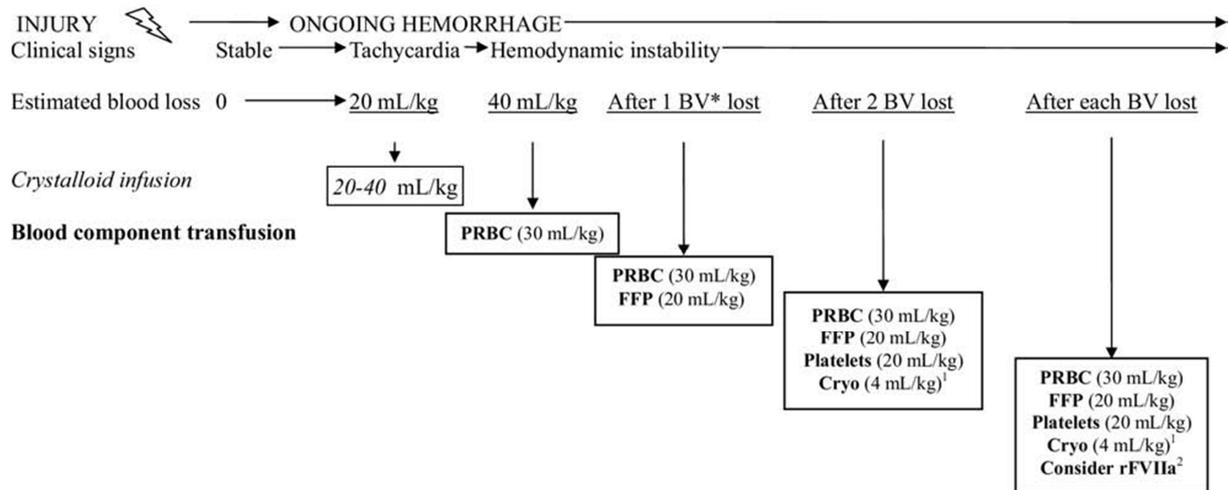
Les volumes de concentrés plaquettaires seront calculés en fonction du poids, de l'âge et du taux cible final (mêmes indications que chez l'adulte pour la chirurgie, le polytraumatisme ou les gestes invasifs). Les posologies oscillent entre 0,1 et 0,2  $\times 10^{11}$  plaquettes / Kg sans dépasser 20 ml/Kg chez le nouveau né.

### 3.5. Particularités de la transfusion massive en pédiatrie

Les enfants de plus de 30 Kg seront pris en charge comme des adultes.

Paterson puis Dehmer proposent une séquence guidant la transfusion lors de l'hémorragie massive (9,10) chez les moins de 30 Kg.

La difficulté d'application est la justesse de l'évaluation du volume des pertes sanguines.



1. **Cryoprecipitate** at a volume of 4 mL/kg may be administered after administration of all three components (after estimated loss of two blood volumes) or if fibrinogen levels fall below 1-1.5 g/L.

2. Consider off-label use of recombinant factor VIIa (**rFVIIa**), 90 µg/kg, if ongoing bleeding persists after loss of 3 blood volumes.

For patients who weigh more than 30 kg, a 1:1:1 algorithm should be followed. Transfuse blood component volumes of 1 unit of **PRBCs** to 1 unit of **FFP** to 1 unit of pooled **platelets**, as in adult protocols (see text).

\*BV = estimated Blood Volume (generally 70-90 mL/kg based on weight of child as shown in Table 1)<sup>2</sup>

Le contrôle de la température, du pH et de la calcémie est essentiel. Le chlorure de calcium sera administré à la posologie de 0,2 à 0,5 ml/Kg de façon à maintenir une calcémie > 0,9 mmol/l. Il manque à ce protocole le timing d'introduction des antifibrinolytiques qui doit intervenir précocément.

L'ADARPEF recommande 10 mg/Kg puis 10 mg/Kg/h d'acide tranexamique pour les moins de 10 ans (11)

## Conclusion

La transfusion de PSL en pédiatrie nécessite des connaissances spécifiques et particulièrement en période néonatale. Une étroite collaboration avec les établissements français du sang et les pédiatres permet d'envisager celle ci dans les meilleures conditions de sécurité pour l'enfant.

## Bibliographie

1. HM Smith, SJ Farrow, JD Ackerman et al. Cardiac Arrests Associated with Hyperkalemia During Red Blood Cell Transfusion: A Case Series. *Anesth & Analg* 2008; 106(4):1062-9
2. Lee AC, Reduque LL, Luban NL, Ness PM, Anton B, Heitmiller ES. Transfusion-associated hyperkalemic cardiac arrest in pediatric patients receiving massive transfusion. *Transfusion*. 2014 Jan;54(1):244-54.
3. Indication des qualifications et transformation des PSL en pédiatrie hors hémato-oncologie. Unité de sécurité transfusionnelle et d'hémovigilance du CHU de Bordeaux. Document intranet, janvier 2019.
4. Recommandations de bonne pratique : transfusion de globules rouges homologues : produits, indications, alternatives. HAS, ANSM. Novembre 2014. [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2015-02/transfusion\\_de\\_globules\\_rouges\\_homologues\\_-\\_anesthésie\\_reanimation\\_chirurgie\\_urgence\\_-\\_fiche\\_de\\_synthese.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2015-02/transfusion_de_globules_rouges_homologues_-_anesthésie_reanimation_chirurgie_urgence_-_fiche_de_synthese.pdf)

5. Recommandations de bonne pratique : transfusion de globules rouges homologues : produits, indications, alternatives ; néonatalogie. HAS, ANSM. Novembre 2014. [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2015-02/transfusion\\_de\\_globules\\_rouges\\_homologues - neonatalogie - fiche de synhtese.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2015-02/transfusion_de_globules_rouges_homologues_-_neonatalogie_-_fiche_de_synhtese.pdf)
6. Recommandations de bonne pratique : transfusion de plasma thérapeutique : prduits, indications Juin 2012. HAS, ANSM [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-06/12irp07\\_reco\\_transfusion\\_de\\_plasma.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2012-06/12irp07_reco_transfusion_de_plasma.pdf)
7. Transfusion de plaquettes : produits indications dans le contexte périopérateur. HAS. Octobre 2015. [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2015-11/fiche\\_de\\_synthese - transfusion de plaquettes dans le contexte perioperatoire.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2015-11/fiche_de_synthese_-_transfusion_de_plaquettes_dans_le_contexte_perioperatoire.pdf)
8. Transfusion de plaquettes : produits indications en néonatalogie. HAS. Octobre 2015. [https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2015-11/fiche\\_de\\_synthese - \\_transfusion\\_de\\_plaquettes\\_en\\_neonatalogie.pdf](https://www.has-sante.fr/portail/upload/docs/application/pdf/2015-11/fiche_de_synthese_-_transfusion_de_plaquettes_en_neonatalogie.pdf)
9. Paterson NA. Validation of a theoretically derived model for the management of massive blood loss in pediatric patients – a case report. *Pediatric Anesthesia* 2009 19: 535–540
10. Jeffrey J. Dehmer, MD,a William T. Adamson, MDa,b. Massive transfusion and blood product use in the pediatric trauma patient. *Seminars in Pediatric Surgery* (2010) 19, 286-291
11. Veyckemans F., Bourdeau. Situations critiques en anesthésie pédiatrique ; damage control pédiatrique. e-adarpef. <http://e-adarpef.fr/wp-content/uploads/2017/09/SCAP.pdf>