

L'épargne sanguine périopératoire en pédiatrie

Anne Didier-Vidal

Anesthésie réanimation – Hôpital Pédiatrique CHU (Bordeaux)

Introduction

Mettre en place une épargne sanguine périopératoire, et ainsi limiter les risques induits par la transfusion homologue, est une priorité pour tout anesthésiste, particulièrement en pédiatrie où l'avenir immunologique de l'enfant est en jeu. Cette action passe par des mesures visant trois cibles bien distinctes : l'augmentation du pool érythrocytaire, la limitation des pertes sanguines, la réinjection de sang autologue.

Cette épargne doit être mise en place bien en amont de la chirurgie et se poursuivre en période per et postopératoire.

1. Mesures préopératoires

1.1. Evaluer le terrain

La chirurgie néonatale doit attirer particulièrement l'attention puisque le volume sanguin d'un nouveau-né, qui plus est prématuré, est extrêmement faible. Des mesures comme le clampage tardif du cordon peuvent être mises en place à la naissance d'un enfant pour lequel il a été diagnostiqué une pathologie chirurgicale en période anténatale. Cependant, la méthodologie doit être extrêmement rigoureuse du fait du risque de survenue d'une hyperviscosité chez le nouveau-né [1]. La mise en réserve de sang du cordon a été décrite mais est plutôt réservée aux dons dans le cadre des greffes (lourdeur méthodologique pour éviter les risques infectieux...).

Tout enfant naît en état d'avitaminose K ; il est donc indispensable d'administrer une dose de vitamine K à la naissance, administration qui devra être réalisée par voie intraveineuse à la dose de 1 à 2 mg/Kg si l'enfant doit bénéficier d'une chirurgie dans les jours suivant sa naissance. Cette correction n'améliorera cependant pas le déficit en facteurs dû à l'immaturité hépatique.

Pour les plus grands nourrissons, le lait maternel ne contenant pas de vitamine K, tout enfant en allaitement maternel exclusif doit bénéficier d'une supplémentation hebdomadaire en vitamine K.

1.2. Limiter l'anémie iatrogène

Les prélèvements sanguins préopératoires doivent être réduits à leur strict minimum, particulièrement chez le nouveau-né ou petit nourrisson où des analyses en micro tubes sont à privilégier. Une politique drastique de réduction des prélèvements sanguins a montré son efficacité dans la réduction des transfusions de bébés prématurés admis en réanimation [2].

On utilisera les micro tubes chez les petits nourrissons, et des tubes pédiatriques lorsqu'ils existent, chez les autres enfants (exemple : un tube de coagulation adulte = 2,7 ml contre 1,8 ml pour un tube de coagulation pédiatrique) ; outre l'épargne sanguine, ces tubes permettront une épargne du capital veineux de l'enfant.

1.3. Augmenter la masse sanguine

1.3.1. La supplémentation en fer

La supplémentation en fer doit être systématique (hors pathologies spécifiques) en préparation à toute intervention connue pour être hémorragique. Il est donc préférable de voir ces enfants en consultation 1 à 2 mois avant la date de chirurgie. Si ce délai est respecté et que la tolérance digestive le permet, la prescription sera de 10 mg/Kg/j per os. Il faut impérativement prévenir les parents de l'apparition d'une coloration noire des selles et de la possible survenue de troubles digestifs à type de diarrhée ou constipation. Une augmentation progressive des posologies jusqu'à la posologie cible permet en général de maintenir le traitement martial per os. Il existe de nombreuses formes galéniques adaptées à l'enfant (poudre chocolatée, sirop...). Bien qu'ayant une meilleure efficacité, l'administration intraveineuse est plutôt réservée à la période postopératoire car elle nécessite la présence d'un abord veineux, souvent synonyme de rupture de contrat chez l'enfant à qui l'on a promis le confort d'une induction inhalatoire. Les posologies moyennes sont de 3 injections de 3 mg/kg sur 1h30 espacées de 48h chacune (J0, J2 et J4). En aucun cas on ne dépassera 7 mg/Kg/j.

1.3.2. L'érythropoïétine (EPO)

Que ce soit dans les chirurgies de scolioses idiopathiques ou de craniosténoses, l'utilisation de l'EPO préopératoire augmente le taux d'hémoglobine préopératoire et diminue le volume de transfusions homologues ainsi que la durée du séjour [3], [4].

L'utilisation de l'EPO doit impérativement être faite sous couvert d'un traitement martial.

Les protocoles retenus par les sociétés savantes pédiatriques sont dépendants des délais par rapport à la chirurgie. Idéalement : 600 UI/Kg à J-21, J-14 et J-7 [5]; ce protocole a l'avantage de limiter les gestes invasifs comparé aux séquences à 2 ou 3 injections par semaine. Le traitement par EPO peut être instauré pour des taux d'hémoglobine inférieurs à 13 g/dl [6] ; passé 15 g/dl, il existe un risque important d'hyperviscosité.

En cas de délai trop court, un rattrapage est possible à raison de 180 UI/Kg/j la semaine précédant la chirurgie puis pendant 4 jours, toujours sous couvert d'une supplémentation en fer.

1.4. La transfusion autologue programmée

Les programmes de transfusion autologue programmée sont théoriquement possibles pour des enfants de plus de 10 Kg ; en pratique, les difficultés de prélèvements liés au capital veineux, à la mauvaise acceptation des enfants et à la contrainte géographique et temporelle du programme ainsi que l'augmentation de la sécurité transfusionnelle homologue et l'amélioration des techniques d'épargne sanguines autres l'ont fait tomber en désuétude.

Il ne garde d'intérêt que pour les enfants présentant un groupe rare ou appartenant à des familles témoins de Jéhovah.

2. Mesures peropératoires

2.1. Eduquer le chirurgien

Une hémostase absolument rigoureuse est impérative en chirurgie pédiatrique puisque les volumes mis en jeu peuvent être extrêmement réduits. De plus, l'évaluation du saignement est en règle générale sous-estimée car il est difficile de quantifier de petits volumes perdus dans les champs opératoires et/ou les compresses. Il peut être intéressant, pour les petits enfants, de peser les compresses.

L'utilisation de garrots et/ou d'abord mini-invasifs (coelioscopie), dès que la technique chirurgicale le permet, sera à privilégier

2.2. Optimiser l'anesthésie

L'hypocapnie et l'hypotension intensionnelle n'ont aucun intérêt en pédiatrie.

En revanche, une installation soigneuse (particulièrement en cas de decubitus ventral) et une normo thermie sont impératives [7].

Il a été démontré que la mise en place d'une rachianalgésie morphinique diminuait les pertes sanguines de façon significative dans la chirurgie scoliotique [8]. Les posologies recommandées à cet effet sont de 5 microgramme/Kg ; elles imposent bien sur une surveillance en unité de surveillance continue en postopératoire. Par extrapolation, tout contrôle des réactions sympathiques par la mise en place d'une anesthésie locorégionale sera à privilégier.

2.3. Les antifibrinolytiques

Leur principe d'action est une inhibition de la fibrinolyse induite par toute agression tissulaire dont les actes chirurgicaux. Leur utilisation en pédiatrie est associée à une diminution des pertes sanguines dans certains types de chirurgie : scoliose, craniosténose, chirurgie cardiaque.

L'aprotinine, inhibiteur naturel, a été largement utilisée en chirurgie cardiaque, mais a été retirée du marché depuis l'étude Bart de 2008 et les travaux de Mangano [9]. Elle reste cependant disponible dans le cadre de programmes d'accès spéciaux.

L'acide tranexamique et l'acide amino-caproïque sont les deux inhibiteurs de synthèse de la fibrine. Ils sont dérivés de la lysine et bloquent les récepteurs à la lysine du plasminogène, de la plasmine et de l'activateur tissulaire du plasminogène. Ces anti fibrinolytiques de synthèse inhibent ainsi la formation de plasmine et limitent donc la dégradation du caillot en limitant la fibrinolyse et en retardant la formation de plasmine [10]. Les études pédiatriques permettent de confirmer leur efficacité dans la réduction du saignement périopératoire; il n'existe pas d'intérêt à les associer et les protocoles ne sont pas complètement déterminés faute d'études avec grands effectifs et données pharmacologiques. L'acide epsilon aminocaproïque est contre indiqué chez le nouveau-né car contenant des conservateurs provoquant une acidose métabolique potentiellement mortelle ; il n'est par ailleurs pas disponible en France.

On utilisera préférentiellement l'acide tranexamique (AT) ; il ressort des données actuelles qu'il est préférable d'administrer une dose de charge de 10 à 50 mg/Kg suivie d'une injection continue de 1 à 10 mg/Kg/h, les taux circulant d'AT sont ainsi plus stables. Les plus fortes posologies sont plutôt recommandées dans les chirurgies de scoliose et la chirurgie cardiaque alors que des posologies moyennes ont été argumentées en chirurgie cranio-faciale (dose de charge de 15 mg/Kg sur 15 minutes puis 5 mg/Kg/h) [11]. La fibrinolyse se poursuivant dans les 12 à 24h suivant la chirurgie, certaines équipes recommandent la poursuite de l'infusion continue quelques heures postopératoires. Il est nécessaire d'adapter les posologies en cas d'insuffisance rénale (élimination essentiellement rénale) du fait du risque d'accumulation et donc de convulsions. Les terrains épileptiques sont des contre-indications relatives (mettre en balance le bénéfice/risque et l'équilibre de la maladie épileptique).

Les études actuelles ne permettent pas de recommander leur utilisation dans les autres chirurgies bien que l'incidence de survenue d'effets indésirables soit non significative [12].

2.4. La Transfusion autologue peropératoire (TAPO)

La TAPO est parfaitement adaptée à la pédiatrie et a montré son intérêt sur l'épargne sanguine dans de nombreuses publications. On préférera un appareil avec possibilité de lavage continu permettant de traiter de « petits » volumes. Le problème de l'espace mort du circuit et du coût du consommable en limite cependant son intérêt chez le très petit enfant et/ou les chirurgies à saignement modéré. La TAPO est indiquée dans la chirurgie postérieure du rachis et particulièrement dans les scolioses d'origine neuromusculaires, et/ou si le temps chirurgical est supérieur à 6 heures et/ou si le nombre de niveaux fusionnés est supérieur ou égal à 9 et/ou si la perte sanguine est supérieure ou égale à 30 % de la masse sanguine [13-15].

3. Mesure postopératoires

Il n'est pas possible à l'heure actuelle de recommander l'utilisation de système de récupération postopératoire en pédiatrie ; en effet, plusieurs questions restent sans réponse en l'absence d'études pédiatriques concernant le risque de coagulopathies induites par les produits de dégradation présents dans le transfusât ainsi que le taux de potassium induit par les systèmes aspiratifs et les risques associés cardiaques. Le délai de transfusion du sang recueilli a été fixé à 6 heures pour l'adulte afin de limiter le risque infectieux, il n'existe pas de données spécifiquement pédiatriques ; par ailleurs, par expérience, la plupart des anesthésistes pédiatriques savent que la présence de redons ne suffit souvent pas à drainer la totalité du saignement, particulièrement en chirurgie de la hanche où le saignement se poursuit pendant les 48 heures suivant l'intervention rendant la retransfusion des pertes de la période postopératoires immédiates peu intéressante en terme de bénéfice risque.

Conclusion

L'épargne sanguine périopératoire en pédiatrie doit passer par l'association de mesures pré, per et postopératoires. Elle sera d'autant plus importante à anticiper que l'enfant est petit et la chirurgie hémorragique. Les études concernant les chirurgies cardiaque, craniofaciale et de la scoliose sont suffisantes pour mettre en place un protocole d'épargne sanguine associant fer et érythropoïétine préopératoires, acide tranexamique et TAPO. L'utilisation des antifibrinolytiques dans les autres chirurgies nécessite des études randomisées et de pharmacologie mais semble prometteuse de par la faible incidence d'effets indésirable et le bas coût de ceux-ci.

Bibliographie

- [1] McDonald SJ, Middleton P. Effect of timing of umbilical cord clamping of term infants on maternal and neonatal outcomes. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008 Apr 16;(2).
- [2] Rosebraugh MR, Widness JA, Nalbant D, Veng-Pedersen P. A mathematical modeling approach to quantify the role of phlebotomy losses and need for transfusions in neonatal anemia. *Transfusion* 2013 Jun; 53(6):1353-60
- [3] White N, Bayliss S, Moore D.J. Systematic review of interventions for minimizing perioperative blood transfusion for surgery for craniosynostosis. *Craniofac Surg*. 2015 Jan; 26(1):26-36
- [4] Vitale MG, Stazzone EJ, Gelijns AC, Moskowitz AJ, Roye DP Jr. The effectiveness of preoperative erythropoietin in averting allogenic blood transfusion among children undergoing scoliosis surgery. *J Pediatr Orthop B*. 1998 Jul;7(3):203-9.
- [5] Dadure C. L'épargne sanguine. *Congres de l'ADARPEF* 2014
- [6] Transfusion de globules rouges homologues : produits, indications, alternatives en anesthésie, réanimation, chirurgie, urgences. HAS, novembre 2014
- [7] Van Poucke S, Stevens K, Kickan C, Simons A, Marcus A, Lancé M. Platelet Function During Hypothermia in Experimental Mock Circulation. *Artif Organs*. 2015 Sep 28.
- [8] Gall O, Aubineau JV, Bernière J, Desjeux L, Murat I. Analgesic Effect of Low-dose Intrathecal Morphine after Spinal Fusion in Children. *Anesthesiology* 2001; 94:447–52
- [9] Fergusson DA, Hébert PC, Mazer CD, Friesen S, MacAdams C, Murkin JM, et al. A comparison of aprotinin and lysine analogues in high-risk cardiac surgery. *N Engl J Med*. 2008 May 29;358(22):2319-31
- [10] Dadure C. Place des antifibrinolytiques chez l'enfant. *Journée des clubs 2012 de la SFAR*.
- [11] Goobie SM1, Meier PM, Sethna NF, Soriano SG, Zurakowski D, Samant S, Pereira LM. Population pharmacokinetics of tranexamic acid in paediatric patients undergoing craniosynostosis surgery. *Clin Pharmacokinet*. 2013 Apr;52(4):267-76
- [12] Basta MN, Stricker PA, Taylor JA. A systematic review of the use of antifibrinolytic agents in pediatric surgery and implications for craniofacial use. *Pediatr Surg Int*. 2012 Nov;28(11):1059-69.
- [13] Bowen RE, Gardner S, Scaduto AA, Eagan M, Beckstead J. Efficacy of intraoperative cell salvage systems in pediatric idiopathic scoliosis patients undergoing posterior spinal fusion with segmental spinal instrumentation. *Spine* 2010 Jan 15;35(2):246-51.
- [14] Yoshihara H1, Yoneoka D. Predictors of allogeneic blood transfusion in spinal fusion for pediatric patients with idiopathic scoliosis in the United States, 2004-2009. *Spine* 2014 Oct 15;39(22):1860-7.
- [15] Harkouk H, Dupuis C, Ilharebborde B, Mazda K, Vidal C, Hilly J, et al. Le Cell-Saver permet-il la diminution de la transfusion homologue au cours de la chirurgie de la scoliose pédiatrique ? *Ann fr anesth reanim*, Volume 33 supplément 2, September 2014, Pages A58 R083.