



Déclaration de position du CCN sur la gestion personnalisée du sang



DÉCLARATION DE POSITION DU CCN SUR LA GESTION PERSONNALISÉE DU SANG

Président du CCN :	Alan Timmouth, M.D.
Membres du sous-comité :	Ryan Lett, M.D., président Charles Musuka, MB ChB Katerina Pavenski, M.D. Tanya Petraszko, M.D. Taher Rad, M.D. Lucinda Whitman, M.D.
Représentant du ministère provincial :	Thomas Smith (Ontario)
Coordonnateurs du CCN :	Rony Skaff (Île-du-Prince-Édouard) Harleen Kahlon (Ontario)
Date de publication initiale :	Janvier 2022
Date de la dernière révision :	22 juin 2022
Date de publication :	7 juillet 2022



TABLE DES MATIÈRES

LISTE DES SIGLES.....	4
SECTION 1.0 : PRÉAMBULE.....	5
SECTION 2.0 : PROGRAMMES DE GESTION PERSONNALISÉE DU SANG.....	6
SECTION 3.0 : RECOMMANDATIONS.....	8
SECTION 4.0 : ALGORITHMES.....	10
SECTION 5.0 : COMPARAISON DES COÛTS.....	11
SECTION 6.0 : BIBLIOGRAPHIE.....	12



LISTE DES SIGLES

ASE	Agent stimulant l'érythropoïèse
TI	Technologie de l'information
i.v.	(Voie) intraveineuse
ONTraC	Ontario Nurse Transfusion Coordinators (programme de gestion personnalisée du sang en Ontario)
GPS	Gestion personnalisée du sang (ou PBM en anglais pour « <i>Patient Blood Management</i> »)
TACO	Surcharge circulatoire post-transfusionnelle
TRALI	Syndrome respiratoire aigu post-transfusionnel



SECTION 1.0 : PRÉAMBULE

La gestion personnalisée du sang (GPS) correspond à l'application en temps opportun de concepts médicaux et chirurgicaux fondés sur des données probantes en vue de maintenir des concentrations acceptables d'hémoglobine, d'optimiser l'hémostase et de minimiser les pertes sanguines dans l'optique d'améliorer les résultats du patient¹. Le cadre des programmes de GPS peut varier en fonction du contexte chirurgical (avant, pendant ou après une intervention chirurgicale)² ou de l'objectif visé (arrêter/minimiser les pertes sanguines et phlébotomies à visée diagnostique, diagnostiquer et traiter une coagulopathie, traiter une anémie, améliorer la tolérance de l'anémie)³. Néanmoins, l'objectif, quel que soit le cadre, reste d'améliorer les résultats des patients et d'axer les soins sur ces derniers.

Les programmes de gestion personnalisée du sang ont systématiquement permis de réduire le recours aux transfusions et d'éviter des dépenses⁴ et sont souvent associés à une baisse de la durée d'hospitalisation, de la morbidité et de la mortalité ainsi qu'à une amélioration générale des résultats du patient⁵. Face à ces avantages, il est en revanche de plus en plus admis que l'absence de traitement d'une anémie ou le recours à des transfusions en cas d'anémie peuvent accroître les complications, notamment : infections⁶, thrombose⁷, accident vasculaire cérébral/infarctus du myocarde⁸, immunomodulation liée à une transfusion (pouvant renforcer la progression tumorale et/ou les récurrences)^{9,10} et réactions transfusionnelles, telles que surcharge circulatoire post-transfusionnelle (TACO) et syndrome respiratoire aigu post-transfusionnel (TRALI)¹¹.

Dans de nombreux établissements hospitaliers, la gestion personnalisée du sang constitue la norme de soins¹². Après avoir émis en 2010 une résolution visant à améliorer la sécurité des patients grâce au déploiement de programmes de GPS, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) a publié en 2021 une note d'orientation mise à jour évoquant le besoin urgent de mettre en œuvre de tels programmes¹⁴. Elle indique notamment que « tous les États-membres doivent agir rapidement par l'entremise de leur ministère de la Santé pour adopter une politique nationale de gestion personnalisée du sang, mettre en place la gouvernance nécessaire et réaffecter les ressources afin d'améliorer la santé de la population et les résultats de chaque patient tout en réduisant les dépenses générales du système de santé » (traduction libre, le document de l'OMS intitulé « The urgent need to implement patient blood management: policy brief » n'existant pour l'instant qu'en anglais). Dans le monde, on trouve des programmes de GPS en Autriche, aux Pays-Bas¹⁵ ou encore en Australie-Occidentale¹⁶. Au Canada, même si la Société canadienne du sang en fait parfois mention¹⁷ et que les principes correspondants sont évoqués dans les documents sur la pénurie de sang du Comité consultatif national sur le sang et les produits sanguins¹⁸, une application plus large dans l'ensemble du système de santé est nécessaire pour améliorer la prestation des soins et l'utilisation du sang. De nombreux processus doivent être harmonisés et c'est manquer de vision à long terme que de chercher à optimiser la prise en charge de l'anémie une fois qu'il y a pénurie de sang. La gestion personnalisée du sang est une stratégie interdisciplinaire qui va au-delà du domaine transfusionnel; elle requiert la coopération et la formation du personnel infirmier, des médecins, du personnel administratif, des pharmaciens, des laboratoires et des perfusionnistes. Elle doit également prendre en considération les antécédents médicaux du patient ainsi que ses préférences et ses valeurs.



SECTION 2.0 : COMPOSANTES D'UN PROGRAMME DE GESTION PERSONNALISÉE DU SANG

Un programme efficace de gestion personnalisée du sang inclut les éléments suivants¹⁹ :

Formation – Nombre de professionnels de la santé sont habitués à des pratiques qui deviennent obsolètes au fil du temps²⁰ : par exemple, transfuser deux culots globulaires pour traiter une anémie, une pratique au centre de la campagne de Choisir avec soin « Why Use Two When One Will Do »²¹ (Pourquoi deux quand un seul suffit). De même, les seuils pour une transfusion ont constamment diminué au fil du temps du fait de données de qualité supérieure défendant l'utilisation de seuils plus restrictifs. Malheureusement, la mise en œuvre de ces données probantes s'avère lente et hétérogène. Enfin, même si l'on dispose de données en faveur de l'administration de fer par voie intraveineuse (i.v.) et d'agents stimulant l'érythropoïèse (ASE) pour réduire les besoins de transfusions²², la mise en pratique fait défaut. Cela s'explique par de nombreuses raisons, mais le manque de formation des professionnels de la santé concernant ces alternatives à la transfusion constitue un obstacle important à leur adoption.

Médecins – De nombreux programmes disposent d'un médecin directeur qui gère les orientations et interventions pour les cas complexes d'anémie. Un manque de formation des médecins et une non-attribution de responsabilités pour traiter une anémie empêchent les patients de bénéficier de possibilités d'optimisation du traitement et de meilleurs résultats avant et pendant leur hospitalisation.

Personnel infirmier – Les soins infirmiers constituent la pierre angulaire des programmes de gestion personnalisée du sang en termes de soins directs aux patients. Au sein du personnel infirmier, un poste dédié assure la continuité des soins. Aujourd'hui, le programme Ontario Nurse Transfusion Coordinators (ONTraC) illustre au Canada le rôle primordial du personnel infirmier dans la gestion personnalisée du sang²³. Cependant, les établissements ontariens ne disposent pas tous de ce programme, et la plupart des hôpitaux en dehors de l'Ontario n'ont aucun programme officiel. Le programme ONTraC offre l'une des meilleures trousse à outils disponibles pour la mise en œuvre de la gestion personnalisée du sang à l'hôpital²⁴.

Ressources administratives – Fixer les rendez-vous pour les consultations des patients, les interventions et le suivi est également nécessaire pour maintenir le flux des patients tout au long de leur parcours de soins. Il est également primordial de mettre en place et d'utiliser des outils de suivi des données pour garantir l'atteinte des critères de qualité.

Ressources physiques – Certains aspects de la gestion personnalisée du sang incluent l'administration d'injections intraveineuses ou sous-cutanées, nécessitant l'évaluation et la surveillance des patients. Le meilleur exemple est l'administration de fer par voie i.v. En fonction de la formulation de fer i.v. choisie, le temps total d'occupation d'un fauteuil pour restaurer les réserves de fer peut varier de 1 à 10 heures²⁵. Cela requiert un lieu surveillé pour accueillir les patients recevant le traitement, ainsi que des médecins et du personnel infirmier pour effectuer et superviser l'administration.

Détermination de l'échéance d'événements critiques – Un système robuste identifie très tôt les patients avant une intervention chirurgicale ou un accouchement. Si l'on souhaite utiliser du fer par voie orale, une option à faible coût, il faut près de trois mois en moyenne pour restaurer le taux de fer chez des patients présentant un déficit. La plupart des systèmes chirurgicaux n'avertissent pas suffisamment à l'avance les patients ou les praticiens des échéances à venir pour pouvoir utiliser une supplémentation



orale. De même, il faut également plusieurs semaines de planification pour observer l'effet maximal du fer administré par voie i.v. et des ASE afin d'optimiser l'anémie et de limiter les transfusions, même si des données montrent déjà une amélioration en un seul jour²⁶.

Pharmacies – Les pharmacies doivent s'engager activement dans la mesure où la plupart des postes budgétaires sont indépendants les uns des autres. Les produits sanguins labiles sont financés par un budget relatif aux transfusions, alors que les traitements d'appoint comme le fer par voie i.v. ou les ASE relèvent du budget des pharmacies via le statut de médicament d'exception, d'une assurance privée ou des propres fonds du patient. La baisse des coûts liés aux transfusions, aux activités (analyse de la compatibilité, gestion des stocks) ou aux hospitalisations (en cas de séjours plus courts) permettent de réaliser des économies. À l'inverse, le traitement de l'anémie sans transfusion augmente souvent les coûts pharmaceutiques. En définitive, la gestion personnalisée du sang permet de réduire les coûts généraux du système. Par conséquent, les pharmacies doivent jouer un rôle actif pour s'assurer d'une gestion des ressources et d'un remboursement appropriés et doivent prendre en compte les risques et avantages des composants sanguins labiles par rapport aux risques et avantages d'un traitement médicamenteux.

Financement des médicaments – Il convient d'envisager les médicaments ayant précisément démontré leur capacité à réduire la nécessité de transfusions ou à traiter l'anémie. Les antifibrinolytiques (acide tranexamique)²⁷, le fer par voie i.v. (gluconate ferrique, fer-saccharose, dérisomaltose ferrique)²⁸ et les ASE (darbopoétine, époétine alpha)²⁹ permettent en particulier d'éviter les transfusions et doivent faire l'objet d'un financement public.

Laboratoires – Les cliniciens de laboratoire peuvent souvent améliorer la précision et la rapidité du diagnostic pour évaluer la réponse du patient au traitement. Par exemple, la mesure des marqueurs réticulocytaires (production de jeunes globules rouges) en réponse à l'administration orale de fer permet d'évaluer la nécessité de passer à une administration intraveineuse de fer ou d'ajouter un agent stimulant l'érythropoïèse. De nombreux laboratoires supervisent également les analyses au point de service, ce qui peut réduire le volume de sang perdu par les patients durant le diagnostic. De même, les laboratoires peuvent chercher à réduire les phlébotomies diagnostiques non nécessaires ainsi que les échantillons doublons ou mal étiquetés en s'assurant de l'identification du patient et en utilisant des tubes plus petits ou avec moins de vide pour recueillir les échantillons de sang.

Soutien informatique – Les décisions sont prises au vu de données qui vont également éclairer la gestion future. Un système solide de saisie des données avant et après le déploiement de la gestion personnalisée du sang permet d'évaluer la valeur ajoutée du programme et contribue à orienter les futures décisions cliniques. Il a été démontré que la mise en œuvre d'une aide à la décision clinique pour la saisie de la prescription du médecin permet de réduire les transfusions inutiles³⁰.

Perfusionnistes – Les hôpitaux ne disposent pas tous de personnel dédié à la perfusion systémique, mais le cas échéant, les perfusionnistes peuvent offrir dans un contexte approprié un soutien en matière de récupération sanguine peropératoire en cas d'hémorragie massive et d'interventions chirurgicales à haut risque. Ils sont un maillon essentiel dans la fourniture sécuritaire de soins chirurgicaux cardiovasculaires et la mise en place de mesures visant à réduire les risques liés aux transfusions en cas de chirurgie cardiaque.



SECTION 3.0 : RECOMMANDATIONS

A. Recommandations systémiques

1. Tous les hôpitaux doivent collaborer avec leur ministère de la Santé et leurs partenaires dans le secteur de la santé afin de mettre en œuvre la gestion personnalisée du sang en tant que pratique exemplaire améliorant les résultats du patient et l'efficacité du système. Un programme multimodal de GPS périopératoire doit être mis en place dans tous les contextes chirurgicaux afin de répondre à l'anémie avant, pendant et après une intervention chirurgicale. Les ressources définies dans la section 2 sont nécessaires à la réussite du déploiement d'un programme de GPS et doivent être offertes en fonction de l'établissement concerné en prenant en compte les besoins cliniques et les ressources du système.
2. Les provinces et territoires doivent encourager les hôpitaux à participer à des initiatives telles que Choisir avec soin et Transfuser avec soin qui sont conformes aux principes de gestion personnalisée du sang. La définition d'ensembles de prescriptions, le dépistage pour les transfusions d'une seule unité et l'établissement de seuils restrictifs (moins de 70 g/l chez tous les patients sauf ceux à risque d'ischémie pour lesquels le seuil est alors de moins de 80 g/l) permettent de réduire l'utilisation de sang sans augmenter les coûts.
3. Des ressources éducatives doivent favoriser le développement de responsables et de promoteurs de la gestion personnalisée du sang. Tous les professionnels de la santé doivent savoir que l'anémie (taux d'hémoglobine inférieur à 130 g/l en contexte périopératoire) augmente la morbidité et la mortalité. Cela est vrai tant pour une anémie préexistante que pour une anémie acquise à l'hôpital. Les hôpitaux doivent tenir compte du fait que les prises de sang routinières ou les prélèvements sanguins à visée diagnostique évitables peuvent causer une anémie acquise à l'hôpital et prolonger le rétablissement du patient. Des efforts interdisciplinaires sont nécessaires pour stopper et réduire au minimum la perte de sang, l'un des principaux piliers des programmes de GPS.

B. Recommandations cliniques

4. Le dépistage d'une anémie doit être réalisé chez tous les patients au moins six semaines avant une intervention chirurgicale prévue ou la date d'accouchement.
5. L'orientation appropriée vers un spécialiste en vue de rechercher et de prendre en charge des états sous-jacents est recommandée et peut inclure divers domaines : gastro-entérologie, gynécologie, hématologie, néphrologie ou autres, en fonction de l'étiologie sous-jacente.
6. Chez les patients anémiques avec un taux de ferritine inférieur à 30 µg/l, un traitement à base de fer par voie orale doit être instauré lorsque l'intervalle avant l'intervention chirurgicale ou la date d'accouchement est supérieur à six semaines.
7. Chez les patients anémiques avec un taux de ferritine inférieur à 30 µg/l, un traitement à base de fer par voie i.v. doit être instauré lorsque l'intervalle avant l'intervention chirurgicale ou la date d'accouchement est inférieur à six semaines.



8. Chez les patients à risque d'anémie avec un taux de ferritine inférieur à 30 µg/l, un traitement à base de fer par voie orale doit être instauré.
9. Chez les patients souffrant d'anémie et d'érythropoïèse ferriprive avec un taux de ferritine supérieur à 30 µg/l et un coefficient de saturation de la transferrine inférieur à 20 %, un traitement à base de fer par voie i.v. doit être instauré.
10. Chez les patients présentant une réponse inadéquate au fer par voie i.v. ou lorsqu'une séquestration du fer ou une inflammation limite la biodisponibilité du fer, un agent stimulant l'érythropoïèse doit être envisagé au cas par cas.
11. Chez les patients présentant une anémie et des signes probants d'inflammation ou d'insuffisance rénale, l'administration d'un ASE, si elle est indiquée, doit être combinée à du fer par voie intraveineuse.
12. En cas de recours à un ASE, l'administration concomitante d'une prophylaxie thromboembolique doit être envisagée au cas par cas.
13. L'anémie doit être corrigée avant toute intervention chirurgicale non urgente. Les établissements doivent disposer de lignes directrices concernant le report d'interventions chirurgicales jusqu'à correction d'une anémie.
14. Chez les patients développant une anémie postopératoire ou suivant une hémorragie, l'administration de fer par voie i.v. est recommandée³¹.
15. Le risque de saignements chirurgicaux, l'urgence de l'intervention chirurgicale et le type de traitement anticoagulant doivent être pris en compte pour réduire la perte de sang. Il convient de consulter des ressources telles que Thrombose Canada ou un spécialiste local de la thrombose périopératoire pour obtenir des recommandations propres à chaque agent.
16. Pendant une hémorragie, une hypotension permissive ou délibérément induite doit être envisagée tout en trouvant le juste équilibre entre le risque de perte de sang et la préservation de la perfusion des organes vitaux.
17. Si l'on prévoit une perte de sang conséquente, une hémodilution normovolémique aiguë doit être envisagée^{33,34,35}.
18. En cas de perte de sang conséquente prévue ou effective, la récupération cellulaire intraopératoire doit être envisagée.
19. En cas de perte de sang conséquente prévue ou effective ou si le patient présente un traumatisme ou la patiente une hémorragie post-partum, il convient d'administrer des antifibrinolytiques (acide tranexamique).
20. Pendant la période de rétablissement à la suite d'une anémie, d'autres paramètres physiologiques doivent être gérés pour réduire les besoins en oxygène. L'hypothermie doit être évitée en assurant un réchauffement actif. Les procédures contribuant aux infections



nosocomiales doivent être limitées au maximum, p. ex. sondes nasogastriques et sondes de Foley.

Les soins doivent être axés sur le patient. L'amélioration des résultats à long terme et la réduction de la morbidité et de la mortalité sont nécessaires pour améliorer la qualité des soins prodigués aux Canadiens. La mise en œuvre de stratégies multidisciplinaires dans le cadre d'un programme de gestion personnalisée du sang a le potentiel d'améliorer les résultats tout en réduisant les coûts du système. En vue d'améliorer les soins offerts à leurs citoyens, l'ensemble des provinces et territoires devraient mettre en place un programme de gestion personnalisée du sang (*Figure 1*).

Il existe d'ores et déjà des recommandations cliniques, offertes par exemple par ONTraC²⁴, la Société américaine d'hématologie (American Society of Hematology)³² ou la Mayo Clinic². À des fins de visualisation, l'algorithme du programme ONTraC est présenté ci-après.

Une comparaison des coûts sur la base d'une seule unité de sang transfusée pour le traitement de l'anémie est également proposée (*tableau 1*). Même si la transfusion d'une seule unité de sang peut élever de manière temporaire les taux d'hémoglobine, les cellules transfusées sont généralement détruites plus rapidement que les cellules endogènes et contribuent à l'inhibition de la production de cellules endogènes. Le sang transfusé n'équivaut pas à la production sanguine endogène.



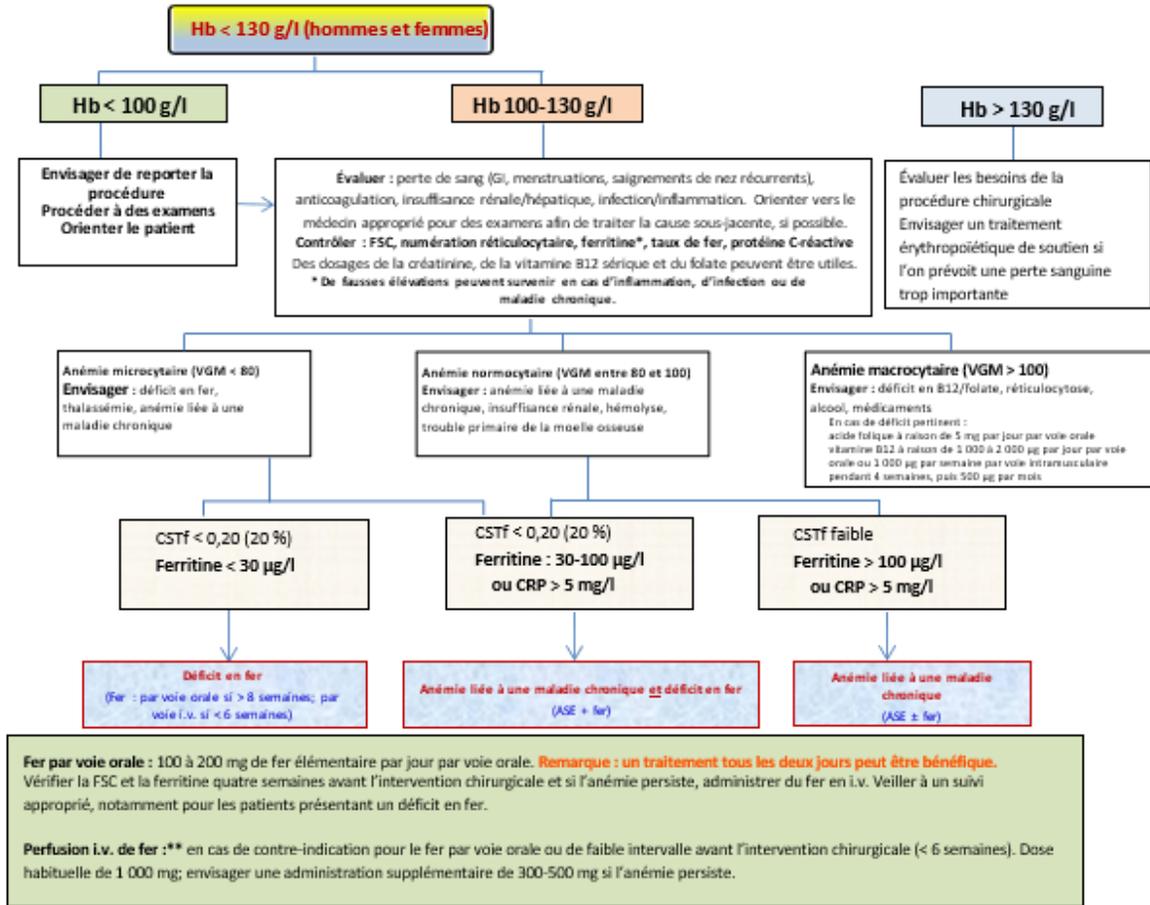
SECTION 4.0 : ALGORITHMES

Optimisation préopératoire de l'hémoglobine et traitement de l'anémie

Facteurs de risque pour les transfusions : taux d'hémoglobine (Hb) inférieur à (<) 130 g/l, poids inférieur à 65 kg, personnes âgées, sexe féminin, intervention chirurgicale complexe ou répétée, insuffisance rénale (clearance de la créatinine < 40 ml/min), agents antiplaquettaires, anticoagulants, certains suppléments. Pour une intervention chirurgicale, il convient de tenir compte de l'âge, du sexe, de la perte sanguine prévue pendant l'opération et des pathologies préexistantes.

Il faut TOUJOURS connaître le taux d'Hb avant et après le traitement; si l'anémie persiste, on peut envisager l'administration de nouvelles doses.

Lors de l'évaluation préopératoire d'un patient, réaliser une formule sanguine complète (FSC). En cas d'anémie, analyser le taux de ferritine, le coefficient de saturation de la transferrine (CSTf) et la protéine C-réactive (CRP) si possible.



Érythropoïétine : ** Le taux cible habituel d'Hb est de 130 g/l; chez les patients cancéreux ou en insuffisance rénale, la cible MAXIMALE est de moins de 120 g/l. Les patients présentant des antécédents d'événements thrombotiques doivent faire l'objet d'une surveillance étroite.
Posologie normale : époétine alfa à raison de 20 000 à 40 000 unités par semaine par voie sous-cutanée (600 unités/kg), à concurrence de 4 doses maximum, en fonction du taux d'hémoglobine constaté et du délai avant l'intervention chirurgicale.
Un schéma posologique court est proposé en cas d'urgence : p. ex. administration de 300 UI/kg pendant 10 jours consécutifs avant une intervention chirurgicale, le jour même et pendant les quatre jours suivants, ou même un jour avant l'opération / le jour de l'opération et le jour suivant.
De même, des schémas plus courts peuvent être utiles pour le fer par voie i.v., p. ex. le jour d'une intervention chirurgicale.

** Accès possible en Ontario via un prestataire tiers du Programme de médicaments de l'Ontario (Programme d'accès exceptionnel), Trillium

(Algorithme élaboré par le Programme ONTraC financé par le ministère de la Santé de l'Ontario : 2007. Document révisé en 2012, 2013, 2018 et 2021)



www.ontracprogram.com



Figure 1 Optimisation préopératoire de l'hémoglobine et traitement de l'anémie

**SECTION 5.0 : COMPARAISON DES COÛTS DES STRATÉGIES DE TRAITEMENT DE
L'ANÉMIE**

Intervention	Dose	Coût	Durée du traitement	Effet maximal	Total des coûts d'acquisition	Coûts additionnels – personnel infirmier, laboratoire, tests, occupation de fauteuil (variable)	Variation du taux d'hémoglobine (g/l)	Coût par augmentation du taux d'hémoglobine en g/l	Coût relatif par augmentation du taux d'hémoglobine (en g/l) par rapport à une unité de culot globulaire	Comparateur des coûts par rapport à une unité de culot globulaire (coûts d'acquisition + coûts additionnels)
Culot globulaire	1 unité	446,00 \$	120 min x 1	Fin de la perfusion; demi-vie plus courte que les cellules endogènes	446,00 \$	328,30 \$	10	77,63 \$	1,00	1,00
Sels de fer par voie orale	100 mg de fer élémentaire par jour	0,28 \$	13-26 semaines	13-26 semaines	39,20 \$	28,67 \$	28	2,42 \$	0,03	0,09
Fer-saccharose	300 mg	112,50 \$	90 min x 4	5-8 semaines	450,00 \$	623,15 \$	39	27,52 \$	0,36	1,39
Fer-isomaltoside	1 200 mg	540,00 \$	60 min x 1	5-8 semaines	540,00 \$	64,72 \$	39	15,51 \$	0,20	0,78
Époétine alfa (sujets sains)	40 000 unités toutes les semaines	486,70 \$	1 min x 8 semaines	4-6 semaines	1 047,10 \$	76,84 \$	31	65,29 \$	0,84	2,61
Époétine alfa (avant chirurgie orthopédique)	40 000 unités (600 U/kg pour les patients de 70 kg), toutes les semaines	486,70 \$	1 min x 8 semaines	4-6 semaines	1 047,10 \$	76,84 \$	14,4	140,56 \$	1,82	2,61
Époétine alfa (avant chirurgie orthopédique)	20 000 unités (300 U/kg pour les patients de 70 kg), tous les jours pendant 14 jours	285,00 \$	1 min x 14 jours	4-6 semaines	3 090,00 \$	268,94 \$	7,3	583,42 \$	7,53	5,50
Remarque 1 : Une variation de l'hémoglobine n'est pas synonyme d'efficacité équivalente. La transfusion d'une unité de sang améliore de manière temporaire le taux d'hémoglobine, mais supprime l'érythropoïèse endogène; de plus, les cellules sont détruites plus rapidement que les cellules endogènes. À l'inverse, les globules rouges endogènes produits à l'aide d'une supplémentation appropriée devraient avoir une durée de vie normale. Le tableau ci-dessus ne prend pas en compte la prolongation de l'hospitalisation, la morbidité et la mortalité associées à la transfusion de globules rouges.										
Remarque 2 : La comparaison entre le schéma accéléré d'administration quotidienne de l'érythropoïétine à proximité de la date de l'intervention chirurgicale et l'administration hebdomadaire pendant un mois avant l'intervention chirurgicale souligne la nécessité d'une méthodologie systématique permettant des interventions précoces. Le traitement de l'anémie est plus rentable avec une planification préopératoire de 6 semaines. Cependant, même une dose unique d'érythropoïétine peut être suffisante pour éviter une transfusion. Spahn DR, et al. Effect of ultra-short treatment of patients with iron deficiency or anaemia undergoing cardiac surgery: a prospective randomised trial. <i>Lancet</i> . 2019;393(10187):2201-2212										
Sources :										
1 unité de culot globulaire élève le taux d'hémoglobine de 10 g/l – https://professionaleducation.blood.ca/fr/transfusion/guide-clinique/les-composants-sanguins										
Coût d'une unité de culot globulaire : fourni gracieusement par la Société canadienne du sang										
Coûts additionnels de l'administration de culots globulaires au Canada : 243,10 \$ – Lagerquist O., Poseluzby D., Werstiuk G., Slomp J., Maier M., Nahimiak S., and Clarke G. (2017). The cost of transfusing a unit of red blood cells: a costing model for Canadian hospital use. <i>VOXS</i> , 12: 375-380. Ces coûts peuvent être supérieurs (coûts ajustés : 522,78 \$CAD) – Amin M, Fergusson D, Wilson K, et al. The societal unit cost of allogenic red blood cells and red blood cell transfusion in Canada. <i>Transfusion</i> . 2004;44(10):1479-1486. Pour permettre des comparaisons du même ordre, coût total : 243,10 \$ + 120 minutes de perfusion X 0,71 \$/minute d'occupation du fauteuil.										
Coûts des sels de fer – à la pharmacie locale pour le sulfate ferreux et le fumarate ferreux – entre 0,17 et 0,28 \$ par comprimé, pris quotidiennement pendant 20 semaines (14 semaines pour l'amélioration du taux d'hémoglobine et 6 semaines pour restaurer les réserves en fer).										
Efficacité des sels de fer – Alleyne M., Horne M.K. et Miller J.L. (2008). Individualized treatment for iron-deficiency anemia in adults. <i>The American Journal of medicine</i> , 121(11), 943-948. Moe S., Grill A.K., Allan G.M. Newer iron supplements for anemia. <i>Can Fam Physician</i> . 2019;65(8):556.										
Effet du fer-saccharose sur l'hémoglobine après 1 200 mg de fer en i.v. : augmentation moyenne de 32,9-45,8 g/l (augmentation moyenne de 39 g/l); présence de 100 mg de fer dans 200 ml de sang total, soit 30 g d'hémoglobine. Chez un adulte de 70 kg avec un volume sanguin de 70 ml/kg, cette augmentation équivaut à une hausse de 6,1 g/l du taux d'hémoglobine par 100 mg de fer administré, mais les effets ne sont pas linéaires. Cançado RD, de Figueiredo PO, Olivato MC, Chiattoni CS. Efficacy and safety of intravenous iron sucrose in treating adults with iron deficiency anemia. <i>Rev Bras Hematol Hemoter</i> . 2011;33(6):439-443.doi:10.5581/1516-8484.20110119										
Coûts du fer-saccharose et du fer-isomaltoside – Rapport pharmacoéconomique de l'ACMCTS – https://www.cadth.ca/fr/fer-isomaltoside-1000-37_50-5/100-mg-de-fer-saccharose-et-45-00-5/100-mg-de-fer-isomaltoside										
Coûts additionnels de l'administration de fer issus du rapport pharmacoéconomique de l'ACMCTS : 37 \$/h de soins infirmiers – avec indemnités conformément au rapport de Pettigrew : 7,94 \$ pour le dispositif de perfusion, 0,71 \$/min d'occupation du fauteuil (150 minutes pour le fer-saccharose, 60 minutes pour le fer-isomaltoside), examens de laboratoire : 28,47 \$ à chaque fois, 4 visites pour le fer-saccharose (300 mg x 4 visites), 1 visite pour le fer-isomaltoside (perfusion unique de 1 200 mg)										
Coûts de l'époétine alfa provenant de la liste des médicaments remboursés de la Saskatchewan : 14,25 \$/1 000 unités, à concurrence maximale de 20 000 unités et 12,17 \$/1 000 unités, à concurrence de 40 000 unités : https://formulary.drugplan.shealthsask.ca/SearchFormulary/BG/706942										
Coûts additionnels de l'époétine alfa : 0,5 h de soins infirmiers par dose administrée x 37 \$/h et 1 minute d'occupation du fauteuil à 0,71 \$/min										
La variation du taux d'hémoglobine chez des volontaires sains avec l'époétine alfa était de 31 g/l avec le schéma posologique de 150 U/kg trois fois par semaine ou de 40 000 unités/semaine – monographie de produit relative à Eprex : https://pdf.hres.ca/dpd_pm/00008609.PDF										
La variation du taux d'hémoglobine avant une chirurgie orthopédique était de 14,4 g/l en moyenne avec 600 U/kg/semaine et de 7,3 g/l en moyenne avec 300 U/kg pendant 10 jours en préopératoire et 4 jours en post-opératoire (voir la monographie de produit relative à Eprex : https://pdf.hres.ca/dpd_pm/00008609.PDF)										

Tableau 1 Comparaison des coûts des stratégies de traitement de l'anémie



SECTION 6.0 : BIBLIOGRAPHIE

- ¹ Society for the Advancement of Blood Management. <https://sabm.org> accessed January 11, 2021
- ² Warner MA, Shore-Lesserson L, Shander A, Patel SY, Perelman SI, Guinn NR. Perioperative Anemia: Prevention, Diagnosis, and Management Throughout the Spectrum of Perioperative Care. *Anesth Analg*. 2020 May; 130 (5):1364-1380
- ³ Althoff FC, Neb H, Herrmann E, et al.: Multimodal patient blood management program based on a three-pillar strategy: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 2019; 269:794–804
- ⁴ Mueller MM, Van Remoortel H, Meybohm P, et al.: Patient blood management: recommendations from the 2018 Frankfurt Consensus Conference. *JAMA* 2019; 321:983–997
- ⁵ Farmer, SL et al. A Programmatic Approach to Patient Blood Management - Reducing Transfusions and Improving Patient Outcomes. *The Open Anesthesiology Journal*. 2015, 9, 6-16
- ⁶ Rohde JM, Dimcheff DE, Blumberg N, et al.: Health care-associated infection after red blood cell transfusion: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2014; 311:1317–1326
- ⁷ Goel R, Patel EU, Cushing MM, et al.: Association of perioperative red blood cell transfusions with venous thromboembolism in a North American registry. *JAMA Surg* 2018; 153:826–833
- ⁸ Whitlock EL, Kim H, Auerbach AD: Harms associated with single unit perioperative transfusion: retrospective population based analysis. *BMJ* 2015; 350:h3037
- ⁹ Pang, QY., An, R. & Liu, HL. Perioperative transfusion and the prognosis of colorectal cancer surgery: a systematic review and meta-analysis. *World J Surg Onc* **17**, 7 (2019).
- ¹⁰ Agudelo-Jimenez, R.D., Heatter, J.A. & Cata, J.P. Transfusion Therapy: Is There a Link with Cancer Recurrence?. *Curr Anesthesiol Rep* **8**, 426–438 (2018).
- ¹¹ John W. Semple, et al; Transfusion-associated circulatory overload and transfusion-related acute lung injury. *Blood* 2019; 133 (17): 1840–1853
- ¹² Shander, Bracey, Goodnough, Gross, et al. Patient Blood Management as Standard of Care. *Anesthesia & Analgesia*: October 2016; 123:4; 1051-1053
- ¹³ World Health Organization. Global forum for blood safety: patient blood management concept paper, 2011. https://www.who.int/bloodsafety/events/gfbs_01_pbm_concept_paper.pdf [Last accessed 11 January 2021]



- ¹⁴ World Health Organization. (2021). The urgent need to implement patient blood management: policy brief. World Health Organization. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO <https://apps.who.int/iris/handle/10665/346655>. Accessed January 23, 2022
- ¹⁵ Shander A, Van Aken H, Colomina MJ, et al. Patient blood management in Europe. *Br J Anaesth*. 2012;109(1):55-68. doi:10.1093/bja/aes139
- ¹⁶ Patient Blood Management. Australia National Blood Authority <https://www.blood.gov.au/patient-blood-management-pbm> Accessed January 11, 2021
- ¹⁷ Canadian Blood Services Professional Education Chapter 9: Blood Administration: <https://professionaleducation.blood.ca/en/transfusion/clinical-guide/blood-administration> Last accessed January 11, 2020
- ¹⁸ 3.1.7 Actual Allocation of Blood Components in Times of Shortages, The National Plan for Management of Shortages of Labile Blood Components. <https://www.nacblood.ca/resources/shortages-plan/> Updated March 20, 2020; accessed January 11, 2021
- ¹⁹ Meybohm et al. “Simplified International Recommendations for the Implementation of Patient Blood Management” (SIR4PBM). *Perioperative Medicine* (2017) 6:5
- ²⁰ Manzini, P.M. et al. (2018), Patient blood management knowledge and practice among clinicians from seven European university hospitals: a multicentre survey. *Vox Sang*, 113: 60-71.
- ²¹ Choosing Wisely Canada Transfusion Toolkit: <https://choosingwiselycanada.org/perspective/transfusion-toolkit/> Accessed January 11, 2021
- ²² Kei T, Mistry N, Curley G, et al.: Efficacy and safety of erythropoietin and iron therapy to reduce red blood cell transfusion in surgical patients: a systematic review and meta- analysis. *Can J Anaesth* 2019; 66:716–731
- ²³ Ontario Transfusion Coordinator website available at: <https://www.ontracprogram.com/Public.aspx> Accessed January 11, 2021.
- ²⁴ ONTraC Toolkit available at: [https://www.ontracprogram.com/ckupload/files/103/Final%20toolkit%20Aug%2020%202020\(1\).pdf](https://www.ontracprogram.com/ckupload/files/103/Final%20toolkit%20Aug%2020%202020(1).pdf) Accessed January 11, 2021.
- ²⁵ Pollock, R. F., & Muduma, G. (2017). A budget impact analysis of parenteral iron treatments for iron deficiency anemia in the UK: reduced resource utilization with iron isomaltoside 1000. *ClinicoEconomics and outcomes research: CEOR*, 9, 475–483
- ²⁶ Spahn D, et al.: Effect of ultra-short treatment of patients with iron deficiency or anaemia



undergoing cardiac surgery: a prospective randomized trial. *Lancet* 2019; 393:2201–2212

²⁷ Ker K, Edwards P, Perel P, et al.: Effect of tranexamic acid on surgical bleeding: systematic review and cumulative meta-analysis. *BMJ* 2012; 344:e3054

²⁸ Muñoz M, et al. International consensus statement on the peri-operative management of anaemia and iron deficiency. *Anaesthesia*. 2017 Feb; 72 (2):233-247

²⁹ Cho BC, et al. Impact of Preoperative Erythropoietin on Allogeneic Blood Transfusions in Surgical Patients: Results from a Systematic Review and Meta-analysis. *Anesth Analg*. 2019;128(5):981-992.

³⁰ Derzon JH, et al. Restrictive Transfusion Strategy and Clinical Decision Support Practices for Reducing RBC Transfusion Overuse. *Am J Clin Pathol*. 2019;152(5):544-557

³¹ Muñoz, M. et al. An international consensus statement on the management of postoperative anaemia after major surgical procedures. *Anaesthesia*, 2018; 73: 1418-1431.

³² Lin, Yulia. Preoperative anemia screening clinics. *Hematology: American Society of Hematology Education Program* 2019; 2019 (1):570-576

³³ Zhou, Xuelong et al. Preoperative Acute Normovolemic Hemodilution for Minimizing Allogeneic Blood Transfusion, *Anesthesia & Analgesia*: December 2015 – 121:6 - p1443-1455

³⁴ Barile, Luigi MD, et al. Acute Normovolemic Hemodilution Reduces Allogeneic Red Blood Cell Transfusion in Cardiac Surgery: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Trials, *Anesthesia & Analgesia*: March 2017 - 124:3 - p 743-752

³⁵ L. De Araújo and L. Garcia, "Acute Normovolemic Hemodilution: A Practical Approach," *Open Journal of Anesthesiology*, Vol. 3 No. 1, 2013, pp. 38-43.