Quels seuils pour la transfusion sanguine périopératoire ?

Anne Godier¹, Mélanie Dupont¹, Nadia Rosencher², Sophie Susen³

¹ Fondation ophtalmologique Adolphe de Rothschild, service d'anesthésie-réanimation, 25 rue Manin, 75019 Paris, France <annegodier@yahoo.fr>

² Hôpital Cochin, service d'anesthésie-réanimation, 27 rue du Faubourg Saint-Jacques, 75014 Paris, France

³ CHRU de Lille, Pôle Hématologie Transfusion, Université Lille Nord de France

Résumé. L'hémorragie périopératoire est fréquente, mais le recours à la transfusion pour compenser les éventuels déficits en globules rouges, plaquettes et ou facteurs de la coagulation n'est pas systématique. Les seuils transfusionnels adoptés pour les différents types de produits s'envisagent de façons très différentes en fonction de la cinétique et de l'intensité du saignement et en fonction du patient. Pour la transfusion de concentrés de globules rouges, ils dépendent de la concentration d'hémoglobine (Hb), de la tolérance du patient à l'anémie et de ses antécédents cardiovasculaires. Lors d'une hémorragie modérée, il est proposé de transfuser des concentrés de globules rouges (CGR) à partir de 7 g d'Hb/dL chez les patients sans antécédent, à partir de 8-9 g/dL chez ceux ayant des antécédents cardiovasculaires et à partir de 10 g/dL chez ceux atteints d'une insuffisance cardiaque ou coronaire. La transfusion de plasma frais congelé (PFC) est indiquée lorsque le TP est inférieur à 40 % et la transfusion plaquettaire est recommandée en dessous d'un seuil de $50 \cdot 10^9/L$ pour la majorité des chirurgies. En cas d'hémorragie massive, situation beaucoup plus rare, l'objectif de transfusion des CGR est de maintenir la concentration d'Hb entre 7 et 9 g/dL. Il est proposé d'y associer une transfusion massive et précoce de plasma avec un ratio CGR:PFC de 1:1, sans attendre les résultats de la biologie conventionnelle, et une transfusion de plaquettes pour maintenir la numération entre 50 et $100 \cdot 10^9/L$ selon l'intensité de l'hémorragie.

Mots clés : transfusion, périopératoire, globules rouges, plasma, plaquettes

Abstract

New thresholds for blood transfusion in the perioperative setting

Perioperative bleeding frequently occurs but does not necessarily imply blood transfusion. Transfusion thresholds depend on haemorrhage kinetics, hemoglobin concentration and patient characteristics including cardiovascular disease and tolerance to anemia. During non massive haemorrhage, packed red blood cells transfusion is proposed when hemoglobin (Hgb) <7 g/dL for standard patients, when Hgb <8-9 g/dL for patients with stable cardiovascular disease, beta-blockers treated

Tirés à part :
A. Godier

patients or symptomatic patients, and when Hbg <10 g/dL patients with acute coronary syndrome. Fresh frozen plasma is transfused when PT <40% and platelets to keep platelet count over 50.10⁹/L. During massive bleeding, hemostatic resuscitation includes early activation of massive transfusion protocols with immediate delivery of blood packs with high ratios for RBC units: fresh frozen plasma to keep Hbg between 7 to 9 g/dL, and platelet transfusion with a threshold of 100.10⁹/L.

Key words: transfusion, perioperative, red blood cells, plasma, platelet

L' hémorragie périopératoire est fréquente, néanmoins les risques et les conséquences auxquels elle expose varient selon son débit et sa durée. L'hémorragie progressive ou d'intensité modérée se distingue du choc hémorragique, massif et d'installation rapide. Leurs prises en charge transfusionnelles diffèrent par les quantités transfusées, les modalités de prescription des produits sanguins labiles (PSL), et le suivi biologique de cette prise en charge transfusionnelle. L'objectif de ce texte est de rappeler les seuils transfusionnels recommandés en France pour la transfusion de concentrés de globules rouges (CGR) [1], le plasma frais congelé (PFC) [2] et de plaquettes [3] et de les discuter à la lumière des dernières données publiées.

Hémorragie d'intensité modérée

Au bloc opératoire, l'hémorragie est d'intensité modérée dans la majorité des situations et ses conséquences n'apparaissent qu'en cas de chirurgie prolongée. En effet, en absence de prise en charge, l'hémorragie entraîne l'apparition progressive d'une hypovolémie, d'une anémie, responsable d'une baisse du transport de l'oxygène, et d'une coagulopathie favorisée par la dilution induite par les solutés de remplissage (cristalloïdes et colloïdes), par la perte et la consommation des facteurs et des plaquettes et par l'hypothermie. Le saignement étant progressif, il permet d'anticiper et de prévenir le développement de ces trois éléments. Il permet aussi de mettre en balance, chaque fois, le bénéfice attendu de chaque PSL et le risque de la transfusion, aujourd'hui dominé par le risque infectieux, en particulier bactérien, et le risque d'erreur d'attribution.

Seuils transfusionnels des concentrés de globules rouges

Des recommandations de l'Afssaps de 2003 proposaient de transfuser les patients en anémie aiguë, après correction de

l'hypovolémie, selon trois seuils transfusionnels reposant sur des concentrations d'hémoglobine (Hb) : à partir de 7 g/dL en l'absence d'antécédents particuliers ; à partir de 8-9 g/dL en présence d'antécédents cardiovasculaires et à partir de 10 g/dL chez les patients porteurs d'une insuffisance cardiaque ou coronaire. La publication imminente de leur mise à jour ne devrait pas révolutionner ces seuils. En effet, les études réalisées depuis 2003, bien que mettant parfois en cause nos pratiques, n'ont pas modifié les objectifs de la transfusion de CGR et ont surtout permis d'en affiner les seuils transfusionnels et les groupes de patients qui leur peuvent en bénéficier.

L'objectif de la transfusion de CGR est d'augmenter le transport artériel de l'oxygène (TaO₂) aux tissus afin de couvrir les besoins cellulaires en oxygène. En effet, l'augmentation de la concentration en Hb augmente le TaO₂ puisqu'ils sont liés par la formule :

$$\text{TaO}_2 = Q \times \text{CaO}_2 \approx Q \times 1,39 \times [\text{Hb}] \times \text{SaO}_2$$

où Q est le débit cardiaque, CaO₂ le contenu artériel en oxygène et SaO₂ la saturation veineuse en oxygène.

Les seuils transfusionnels des CGR font l'objet de débats persistants, nés de la difficulté de ne faire reposer la décision de transfuser que sur un unique seuil critique d'hémoglobine. Or l'Hb n'est qu'un des déterminants du TaO₂. Au cours d'une hémorragie, la baisse du TaO₂ peut être secondaire certes à l'anémie, mais aussi à la diminution du débit cardiaque, par hypovolémie ou souffrance myocardique hypoxique, ou à la baisse de SaO₂. Les conséquences d'une baisse du TaO₂ dépendent des besoins tissulaires globaux en oxygène, diminués au cours de l'anesthésie générale, augmentés lors de l'agitation, de la douleur, de la polypnée et du réveil de l'anesthésie, mais difficiles à déterminer en routine. Par conséquent, si l'objectif de la transfusion est d'augmenter le transport en oxygène lorsque celui-ci devient critique, son indication peut être posée sur un seuil critique d'Hb, mais ce seuil n'est valable que pour un patient donné, et dépend de sa fonction cardiaque, de son oxygénation et de ses besoins tissulaires en oxygène.

Comme l'adéquation entre le TaO₂ et les besoins tissulaires globaux en oxygène est difficile à évaluer en routine pour guider la transfusion (le monitoring de la SvO₂ étant la méthode la plus simple), les patients ont été séparés dans un but pragmatique en différents groupes, pour lesquels les seuils transfusionnels proposés tiennent compte de la possibilité d'adaptation à l'anémie, dominée par la capacité d'augmenter le débit cardiaque. Ainsi, le seuil critique d'Hb est plus bas chez les patients sans pathologie cardiaque ni difficulté d'oxygénation, capables d'augmenter leur débit cardiaque pour maintenir le TaO₂, tandis qu'il est plus haut chez les patients aux antécédents cardiovasculaires, et ceux traités par bêta-bloquants, qui n'ont pas cette capacité d'adaptation et ont une mauvaise tolérance à l'anémie.

Patients sans antécédents particuliers

Le groupe Cochrane a réalisé une méta-analyse des 19 essais randomisés ayant inclus 6 264 patients et comparant une stratégie transfusionnelle restrictive à une stratégie libérale [4]. La première permettait une réduction de 39 % de l'exposition à la transfusion de CGR (RR 0.61, IC95 % 0,52-0,72) sans augmentation des événements cardiovasculaires dont les infarctus du myocarde. Cette stratégie restrictive s'associait d'ailleurs à une diminution de la mortalité hospitalière (RR 0,77, IC95 % 0,62-0,95), effet non retrouvé sur la mortalité à 30 jours. La conclusion des auteurs était donc en faveur de la stratégie restrictive et ne remet pas en cause le seuil d'Hb de 7 g/dL des recommandations.

Patients ayant des antécédents cardiovasculaires

La question d'un seuil transfusionnel plus élevé se pose chez les patients ayant des antécédents cardiovasculaires : le maintien de concentrations d'Hb plus élevées que chez le sujet sain compense ainsi l'incapacité à augmenter le débit cardiaque et maintient le TaO₂ au-dessus du seuil critique. Les patients opérés d'une fracture du col du fémur représentent la population idéale pour évaluer les seuils transfusionnels dans cette population : ils sont âgés, souvent atteints de pathologies cardiovasculaires et leur principale complication postopératoire est l'infarctus du myocarde. L'étude FOCUS a ainsi comparé de façon randomisée deux stratégies transfusionnelles, l'une libérale (10 g/dL), l'autre restrictive (< 8 g/dL ou signe de mauvaise tolérance) chez 2 016 patients, âgés de 81 ans en moyenne, ayant des antécédents ou des facteurs de risque cardiovasculaires et opérés d'une fracture du col du fémur [5]. Comme attendu, les patients du groupe restrictif étaient moins transfusés, mais surtout ils avaient un devenir comparable au groupe libéral. Néanmoins, avant de conclure hâtivement en faveur du

seuil restrictif, il faut noter que 15 % des patients de ce groupe étaient transfusés pour des symptômes de mauvaise tolérance à l'anémie. Ce constat soulève deux problèmes : – l'utilisation d'un seuil transfusionnel restrictif, inférieur à 8 g/dL, chez des patients ayant des antécédents cardiovasculaires, implique une prise en charge attentive et la recherche systématique et régulière de symptômes de mauvaise tolérance à l'anémie, afin de pouvoir alors transfuser sans délai. Or, il faut admettre que l'organisation des soins postopératoires en France n'est donc pas toujours propice à l'utilisation de seuils très restrictifs dans cette population ; – la mauvaise tolérance à l'anémie assombrit le pronostic des patients. En effet, l'augmentation postopératoire de la troponine est associée à une augmentation de la mortalité hospitalière de façon concentration-dépendante [6], ce qui est en faveur d'une prise en charge transfusionnelle anticipée, plutôt que d'une transfusion tardive, prescrite pour traiter des signes de mauvaise tolérance. De plus, les manifestations cliniques de la mauvaise tolérance sont souvent absentes. Ainsi l'analyse rétrospective de 51 707 patients a suggéré que les deux tiers des ischémies postopératoires étaient silencieuses : le dosage postopératoire systématique de la troponine multipliait par trois la probabilité de détecter une lésion myocardique comparé au dosage réalisé devant des symptômes évocateurs. Ces résultats ont été confirmés par l'analyse prospective d'une cohorte internationale de 15 065 patients bénéficiant d'une chirurgie non cardiaque [7]. Elle a montré que seuls 16 % des patients présentant une ischémie myocardique postopératoire présentaient des symptômes. Par conséquent, le seuil transfusionnel ne doit pas être trop restrictif chez les patients aux antécédents cardiovasculaires afin de ne pas les exposer à l'ischémie myocardique. La prise en charge consistant à préférer un seuil très restrictif et à ne transfuser qu'en cas de mauvaise tolérance de l'anémie n'est pas recommandable. Une organisation spécifique à chaque centre, intégrant dans la logistique un certain degré d'anticipation de la transfusion afin que l'hémoglobine de l'ensemble des patients ayant des antécédents cardiovasculaires reste au-dessus du seuil de 8 à 9 g/dL semble préférable.

Populations particulières

Les patients traités par bêta-bloquants représentent une population particulière pour laquelle le seuil idéal est discuté. En effet, d'un côté, les bêta-bloquants empêchent la tachycardie qui permettrait de maintenir le transport d'oxygène et cas d'anémie, et de l'autre, ils protègent aussi de l'ischémie myocardique périopératoire favorisée par la tachycardie, ce qui rend toute conclusion difficile à établir. L'analyse rétrospective de patients opérés de chirurgie non cardiaque a montré que les patients traités par

bêta-bloquants et ayant une baisse de plus de 35 % de leur concentration en Hb présentaient davantage de complications cardiaques majeures, suggérant que la tolérance à l'anémie périopératoire pourrait être moindre [8]. Dans une autre étude observationnelle ayant inclus 1 801 patients opérés d'une chirurgie aortique, si les bêta-bloquants avaient globalement un effet protecteur chez les patients présentant un saignement per-opératoire standard, à l'inverse, chez ceux présentant une hémorragie grave, les bêta-bloquants étaient associés à une mortalité hospitalière plus élevée (OR = 6,65, IC 95 % [1,09 ; 129]) et à davantage de défaillance multiviscérale (OR = 4,18 ; IC 95 % [1,81 ; 10,38]) [9]. Si ces données ne permettent pas de conclure formellement, elles tendent néanmoins à augmenter le seuil transfusionnel des patients traités par bêta-bloquants.

Le seuil transfusionnel des patients présentant un syndrome coronaire aigu (SCA) est aussi débattu. D'un côté, la nécessité d'adapter le transport aux besoins tissulaires en oxygène pour ne pas majorer l'ischémie myocardique en périopératoire est en faveur d'une augmentation des seuils transfusionnels, mais de l'autre, le sur-risque thrombotique potentiel lié à l'augmentation de l'agrégation plaquettaire induite par la transfusion de CGR [10], ajouté aux risques et coûts de la transfusion, suggère de ne pas (trop) les augmenter. Malheureusement, l'aide apportée par la littérature est faible : il n'existe aucun essai clinique de grande taille permettant de trancher et les données publiées sont discordantes. Surtout, aucun travail ne concerne le périopératoire. Les études rétrospectives examinant le lien entre la transfusion en CGR et le pronostic chez des patients ayant un SCA ont observé soit une absence d'effet soit une augmentation de mortalité lorsque la transfusion était réalisée pour des valeurs d'hématocrite supérieures à 24 % (équivalent à 8 g/dL d'Hb) [10, 11] ou à 30 % (équivalent à 10 g/dL d'Hb) [12].

Les deux seuls essais cliniques publiés sont de petite taille et discordants. Dans le premier, Carsosn a randomisé 110 patients ayant une Hb < 10 g/dL et présentant un SCA ou un angor stable nécessitant une coronarographie afin qu'ils soient transfusés soit de façon libérale (objectif : Hb > 10 g/dL) soit de façon restrictive (transfusion si Hb < 8 g/dL ou signes de mauvaise tolérance) [13] : 10,9 % des patients du groupe libéral contre 25,5 % du groupe restrictif ont présenté un IDM, un décès ou eu besoin d'une revascularisation non prévue (RR = 15 % ; IC95 % 0,7 %-29,3 % ; p = 0,054 et 0,076 après ajustement sur l'âge). De plus, les décès étaient moins fréquents dans le groupe libéral (p = 0,032). Bien que cette étude, étonnamment interrompue en cours d'inclusion, ne soit pas statistiquement significative sur le critère principal, elle est un argument en faveur de seuils plus libéraux chez les patients ayant un SCA. Mais

elle est contredite par un petit essai randomisé incluant 45 patients ayant un infarctus du myocarde et un hématocrite ≤ 30 % chez qui la transfusion était réalisée soit de façon libérale (hématocrite < 30 % pour un objectif de 30 à 33 %) soit de façon restrictive (hématocrite < 24 % pour un objectif de 24 à 27 %) [14]. Huit patients du groupe libéral et 3 du restrictif ont présenté le critère de jugement principal, associant décès hospitalier, récurrence d'IDM ou insuffisance cardiaque congestive (38 % vs. 13 %, p = 0,046) conduisant les auteurs à conclure, cette fois, en faveur du seuil restrictif. Il faut enfin noter que ces seuils transfusionnels ne tiennent pas compte de la notion de vitesse du processus hémorragique, de tolérance clinique à l'anémie, ni de la participation des globules rouges à l'hémostase au travers de mécanismes rhéologiques et biochimiques, et peuvent donc être modulés selon les situations. Les données sont donc encore trop faibles pour permettre de conclure sur un seuil idéal en cas de SCA ou de rediscuter les recommandations françaises publiées qui proposent un seuil de 10 g/dL chez les patients porteurs d'une insuffisance cardiaque ou coronaire.

Seuils transfusionnels du plasma frais congelé

Les recommandations de 2012 n'ont que peu modifié celles de 2002 et précisent que la transfusion de plasma frais congelé (PFC) doit rester guidée en priorité par les tests de laboratoire lors d'une hémorragie d'intensité modérée [2]. Le temps de Quick (TQ) est potentiellement associé à un saignement anormal lorsque sa valeur atteint 1,5-1,8 fois la valeur témoin (soit un TP < 40 %). Bien qu'il n'existe pas de donnée factuelle forte, il est considéré que le volume initial de plasma à prescrire est usuellement de l'ordre de 10 à 15 mL/kg. L'évaluation biologique de l'efficacité des plasmas est utile et, associée à la réévaluation clinique du saignement, elle guide la poursuite éventuelle de ce traitement, même s'il est nécessaire de rappeler la faible efficacité intrinsèque du plasma à corriger un TQ anormal. Il n'y a pas d'argument pour transfuser plus précocement ou plus massivement du plasma dans cette indication. En effet, pour les patients ne nécessitant pas de transfusion massive, l'administration de plasma n'a pas montré de bénéfice en terme de mortalité [15-17] et s'est au contraire associée à une augmentation des complications, en particulier des sepsis, des SDRA et des défaillances multiviscérales de façon dose dépendante [18].

La transfusion périopératoire de PFC, comme celle des CGR, nécessite de l'organisation. En effet, la conjonction fréquente d'une situation clinique peropératoire évolutive, d'une difficulté à l'obtention des PFC et d'un délai d'obtention des résultats de laboratoire explique le risque

souvent rapporté de prescription anticipée et à l'aveugle de plasma pour éviter de prendre du retard. Le développement d'un partenariat fort entre les médecins, les biologistes et les correspondants des sites transfusionnels pour raccourcir et simplifier les circuits, ainsi que l'emploi de moniteurs de l'hémostase utilisables au lit du malade doivent être mis en place pour éviter une sur-prescription de plasma, avec son lot de conséquences néfastes telles que inefficacité, risque d'effets indésirables et pénurie de produits.

Seuils transfusionnels des plaquettes

Les recommandations de 2003 proposaient que la transfusion plaquettaire soit guidée par la biologie puisque la réalisation d'une numération plaquettaire est rapide et permet de déclencher (ou non) la transfusion de plaquettes [3]. Le seuil est situé à $50.10^9/L$ pour la majorité des gestes invasifs. Il est augmenté à $80.10^9/L$ pour la péridurale et à $100.10^9/L$ pour la neurochirurgie et la chirurgie ophtalmologique du segment postérieur de l'œil. La posologie minimale recommandée est de 0,5 à $0,7.10^{11}$ plaquettes pour 7 kg de poids. Le poids et la numération plaquettaire doivent être indiqués sur la prescription. Les recommandations à venir modifieront probablement peu ces seuils puisqu'aucun article majeur récent ne les a remis en question et qu'il n'y a pas d'argument pour transfuser plus précocement ou plus massivement des plaquettes dans cette indication. Les analyses rétrospectives des pratiques transfusionnelles de deux trauma centers, l'un scandinave, l'autre américain, n'ont en effet pas mis en évidence d'amélioration de la survie associée à l'augmentation des ratios plaquettes/CGR [17, 19].

Hémorragie massive et choc hémorragique

La prise en charge d'une hémorragie massive survenant au bloc opératoire est très différente de celle de l'hémorragie modérée et s'inspire de celle des traumatisés sévères : la coagulopathie aiguë du traumatisé étant immédiate et grave, sa prise en charge doit être précoce et intense [20]. Il en va de même pour le choc hémorragique périopératoire. L'approche transfusionnelle a donc beaucoup évolué.

Transfusion de CGR

Peu de travaux ont été publiés pour définir un seuil d'Hb à maintenir lors du choc hémorragique. Si aucun essai clinique n'a comparé seuils restrictifs et libéraux, une étude de cohorte a évalué deux seuils transfusionnels, l'un de 7 g/dL et l'autre de 10 g/dL, et a montré une réduction

des transfusions avec le seuil restrictif, sans différence sur les critères de sécurité [21]. Néanmoins, l'hémorragie massive se prête peu à ce type d'études puisque la quantité de CGR dépend surtout de la gravité de l'hémorragie et qu'un débit de saignement élevé conduit à anticiper la transfusion. Les recommandations de la société européenne d'anesthésie proposent un objectif d'hémoglobine entre 7 et 9 g/dL en cas d'hémorragie périopératoire sévère [22], tout comme les recommandations européennes de traumatologie [23].

Transfusion de PFC

Les recommandations pour la transfusion de PFC de 2002 ont abordé la notion de seuil sous un angle très différent des recommandations antérieures. S'inspirant des données de traumatologie, elles proposent une transfusion massive et précoce de plasma à ratio élevé, sans délai et sans attendre les résultats de la biologie conventionnelle.

Borgman a été le premier à suggérer un bénéfice associé à la transfusion de PFC avec un ratio PFC:CGR de 1:1 [24]. L'analyse rétrospective d'un registre militaire de 246 blessés nécessitant une transfusion massive (> 10 CGR en 24 h) dans un hôpital militaire d'Iraq entre 2003 et 2005 a montré que les patients transfusés avec un ratio élevé voisin de 1/1,4 avaient une mortalité hospitalière plus basse que les patients transfusés avec un ratio médian de 1/2,5 ou bas de 1/8 (respectivement 19 %, 34 % et 65 % de mortalité). Le ratio élevé était associé à une réduction des décès liés à une hémorragie. Ces résultats ont ensuite été confirmés par plusieurs études, puis par une méta-analyse des études ayant inclus des patients traumatisés massivement transfusés, qui a confirmé que la transfusion de plasma avec un ratio supérieur à 1/3 était associée à une diminution significative de mortalité [15].

De plus, le retard de la transfusion de plasma majore la mortalité dès la première heure, comme l'a montré une étude menée en traumatologie [16]. Il faut donc initier la transfusion de plasma sans délai. L'actualisation des recommandations de 2012 précisent ainsi que la transfusion de plasma doit être débutée au plus vite, idéalement en même temps que celle des CGR avec un ratio PFC:CGR compris entre 1:2 et 1:1 [2]. De plus, la transfusion de plasma participe à la correction de l'hypovolémie et semble plus bénéfique que l'utilisation de grandes quantités de cristalloïdes [25].

Transfusion de plaquettes

La mise à jour des recommandations est en cours et modifiera probablement la notion de seuil transfusionnel, comme

pour la transfusion de PFC. En effet, les données de traumatologie ont montré qu'à la thrombopénie s'associe une dysfonction plaquettaire [26], difficile à évaluer en routine, expliquant ainsi le bénéfice d'une transfusion plaquettaire précoce et en plus grande quantité que par le passé.

Plusieurs études ont en effet conclu que la transfusion plaquettaire diminue la mortalité au cours des transfusions massives et que les ratios CGR:plaquettes élevés sont associés à une diminution de la mortalité. Les recommandations européennes de prise en charge des patients polytraumatisés précisent que les plaquettes doivent être administrées pour maintenir une numération plaquettaire au-dessus du seuil de $50 \times 10^9/L$ [27]. Chez les polytraumatisés présentant une hémorragie majeure ou un traumatisme crânien, le seuil de transfusion peut être augmenté à $100 \times 10^9/L$.

Les recommandations à venir suggéreront probablement que l'administration de plaquettes doit être précoce en cas d'hémorragie massive. La réalisation d'une numération plaquettaire est rapide et permet de déclencher (ou non) la transfusion. Le seuil de $100.10^9/L$ semble en accord avec les données publiées. La posologie à prescrire n'est pas connue et dépendra de toute façon des habitudes de la banque du sang. On peut proposer soit 1 unité plaquettaire pour 1 CGR, soit 10^{11} plaquettes pour 10 kg de poids, ce qui représente une dose plus élevée et est une prescription plus compréhensible. En effet, 1 unité plaquettaire contient environ $0,5 \times 10^{11}$ plaquettes, tandis qu'1 concentré plaquettaire contient environ 3×10^{11} plaquettes mais il peut être soit issu d'un mélange de 4 à 8 unités de plusieurs donneurs soit issu d'un même donneur (concentré d'aphérèse). Le poids du patient doit donc être indiqué sur la prescription.

Protocoles de transfusion massive

Les protocoles de transfusion massive simplifient la question des seuils transfusionnels. Ils visent à réduire les délais d'initiation de la transfusion de PSL et à améliorer le pronostic des patients [28]. Ces protocoles définissent le nombre de produits sanguins ainsi que leur séquence d'administration. Ces produits peuvent être distribués conjointement, en « packs transfusionnels », au sein desquels la notion de ratio est retrouvée [29]. Ces packs incluent un nombre prédéfini de CGR, de plasma et de plaquettes, associés à de l'acide tranexamique, à transfuser simultanément et de façon répétée jusqu'à stabilisation du patient. Des CGR de groupe O Rh- et des plasmas de groupe AB sont utilisés jusqu'à détermination du groupe du patient. Par la suite, la transfusion se poursuit en isogroupe ou en ABO compatible. S'il n'est pas possible de trancher formellement entre une administration de plaquettes dès le début de l'hémorragie massive ou un peu plus tardivement

en fonction de la numération plaquettaire, la plupart des protocoles de transfusion massive incluent les plaquettes plutôt en deuxième ligne, après l'administration d'un premier lot de CGR et de PFC.

Conclusion

Les seuils transfusionnels s'envisagent de façons très différentes selon la cinétique du saignement et selon que l'hémorragie périopératoire est modérée ou massive.

Lors d'une hémorragie modérée, il est proposé de transfuser des CGR à partir de 7 g/dL chez les patients sans antécédents, à partir de 8-9 g/dL chez ceux ayant des antécédents cardiovasculaires, et à partir de 10 g/dL chez ceux atteints d'une insuffisance cardiaque ou coronaire. La transfusion de PFC est indiquée lorsque le TP est inférieur à 40 % et la transfusion plaquettaire est recommandée en dessous d'un seuil de $50.10^9/L$ pour la majorité des chirurgies.

En cas d'hémorragie massive, l'objectif de transfusion des CGR est de maintenir la concentration en hémoglobine entre 7 et 9 g/dL. Il est proposé d'y associer une transfusion massive et précoce de plasma avec un ratio CGR : PFC de 1:1, sans attendre les résultats de la biologie conventionnelle, et une transfusion de plaquettes pour atteindre un seuil de $100.10^9/L$. ■

Liens d'intérêts : les auteurs déclarent n'avoir aucun lien d'intérêt en rapport avec l'article.

Références

1. Afssaps. *Transfusion de globules rouges en situation d'urgence hémorragique, d'anesthésie et de réanimation*, 2002.
2. ANSM. *Transfusion de plasma thérapeutique : produits, indications*, 2012.
3. Afssaps. *Transfusion de plaquettes : produits, indications*, 2003.
4. Carson JL, Carless PA, Hebert PC. Transfusion thresholds and other strategies for guiding allogeneic red blood cell transfusion. *Cochrane Database Syst Rev* 2012 ; 4: CD002042.
5. Carson JL, Terrin ML, Noveck H, *et al*. Liberal or restrictive transfusion in high-risk patients after hip surgery. *N Engl J Med* 2011 ; 365 : 2453-62.
6. Beattie WS, Karkouti K, Tait G, *et al*. Use of clinically based troponin underestimates the cardiac injury in non-cardiac surgery: a single-center cohort study in 51,701 consecutive patients. *Can J Anaesth* 2012 ; 59 : 1013-22.
7. Botto F, Alonso-Coello P, Chan MT, *et al*. Myocardial injury after noncardiac surgery: a large, international, prospective cohort study establishing diagnostic criteria, characteristics, predictors, and 30-day outcomes. *Anesthesiology* 2014 ; 120 : 564-78.
8. Beattie WS, Wijeyesundera DN, Karkouti K, *et al*. Acute surgical anemia influences the cardioprotective effects of beta-blockade: a single-center, propensity-matched cohort study. *Anesthesiology* 2010 ; 112 : 25-33.

-
9. Le Manach Y, Collins GS, Ibanez C, *et al.* Impact of perioperative bleeding on the protective effect of beta-blockers during infrarenal aortic reconstruction. *Anesthesiology* 2012; 117: 1203-11.
 10. Silvain J, Abtan J, Kerneis M, *et al.* Impact of red blood cell transfusion on platelet aggregation and inflammatory response in anemic coronary and noncoronary patients: the TRANSFUSION-2 study (impact of transfusion of red blood cell on platelet activation and aggregation studied with flow cytometry use and light transmission aggregometry). *J Am Coll Cardiol* 2014; 63: 1289-96.
 11. Alexander KP, Chen AY, Wang TY, *et al.* Transfusion practice and outcomes in non-ST-segment elevation acute coronary syndromes. *Am Heart J* 2008; 155: 1047-53.
 12. Wu WC, Rathore SS, Wang Y, Radford MJ, Krumholz HM. Blood transfusion in elderly patients with acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2001; 345: 1230-6.
 13. Carson JL, Brooks MM, Abbott JD, *et al.* Liberal versus restrictive transfusion thresholds for patients with symptomatic coronary artery disease. *Am Heart J* 2013; 165: 964 e1-71 e1.
 14. Cooper HA, Rao SV, Greenberg MD, *et al.* Conservative versus liberal red cell transfusion in acute myocardial infarction (the CRIT Randomized Pilot Study). *Am J Cardiol* 2011; 108: 1108-11.
 15. Murad MH, Stubbs JR, Gandhi MJ, *et al.* The effect of plasma transfusion on morbidity and mortality: a systematic review and meta-analysis. *Transfusion* 2010; 50: 1370-83.
 16. de Biasi AR, Stansbury LG, Dutton RP, Stein DM, Scalea TM, Hess JR. Blood product use in trauma resuscitation: plasma deficit versus plasma ratio as predictors of mortality in trauma (CME). *Transfusion* 2011; 51: 1925-32.
 17. Sambasivan CN, Kunio NR, Nair PV, *et al.* High ratios of plasma and platelets to packed red blood cells do not affect mortality in nonmassively transfused patients. *J Trauma* 2011; 71: S329-36.
 18. Inaba K, Branco BC, Rhee P, *et al.* Impact of plasma transfusion in trauma patients who do not require massive transfusion. *J Am Coll Surg* 2010; 210: 957-65.
 19. Dirks J, Jorgensen H, Jensen CH, Ostrowski SR, Johansson PI. Blood product ratio in acute traumatic coagulopathy—effect on mortality in a Scandinavian level 1 trauma centre. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2010; 18: 65.
 20. Godier A, Susen S. Trauma-induced coagulopathy. *Ann Fr Anesth Reanim* 2013; 32: 527-30.
 21. McIntyre L, Hebert PC, Wells G, *et al.* Is a restrictive transfusion strategy safe for resuscitated and critically ill trauma patients? *J Trauma* 2004; 57: 563-8, discussion 8.
 22. Kozek-Langenecker SA, Afshari A, Albaladejo P, *et al.* Management of severe perioperative bleeding: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol* 2013; 30: 270-382.
 23. Spahn DR, Bouillon B, Cerny V, *et al.* Management of bleeding and coagulopathy following major trauma: an updated European guideline. *Crit Care* 2013; 17: R76.
 24. Borgman MA, Spinella PC, Perkins JG, *et al.* The ratio of blood products transfused affects mortality in patients receiving massive transfusions at a combat support hospital. *J Trauma* 2007; 63: 805-13.
 25. Duchesne JC, Heaney J, Guidry C, *et al.* Diluting the benefits of hemostatic resuscitation: a multi-institutional analysis. *J Trauma Acute Care Surg* 2013; 75: 76-82.
 26. Wohlauer MV, Moore EE, Thomas S, *et al.* Early platelet dysfunction: an unrecognized role in the acute coagulopathy of trauma. *J Am Coll Surg* 2012; 214: 739-46.
 27. Rossaint R, Bouillon B, Cerny V, *et al.* Management of bleeding following major trauma: an updated European guideline. *Crit Care* 2010; 14: R52.
 28. Cotton BA, Gunter OL, Isbell J, *et al.* Damage control hematology: the impact of a trauma exsanguination protocol on survival and blood product utilization. *J Trauma* 2008; 64: 1177-82, discussion 82-3.
 29. Godier A, Ozier Y, Susen S. Massive transfusion: assessing higher plasma: blood ratios and earlier plasma administration. *Eur J Anaesthesiol* 2011; 28: 149-51.