

**REPUBLIQUE TUNISIENNE
MINISTERE DE LA SANTE PUBLIQUE**

**Unité Centrale de la Transfusion Sanguine
et des Banques du Sang**

**MANUEL DE BONNES PRATIQUES
TRANSFUSIONNELLES**

Coordinateurs :

Mohamed Salah BEN AMMAR

Mohamed Kamel BOUKEF

1ère édition

MANUEL DE BONNES PRATIQUES TRANSFUSIONNELLES

Auteurs :

Mohamed Béjaoui : Professeur, Chef de Service, Centre National de Greffe de Moelle Osseuse

Hela Ben Abid : Professeur agrégé, Service d'Hématologie, Hôpital Aziza Othmana

Mohamed Salah Ben Ammar : Professeur, Chef de Service, Hôpital Mongi Slim de la Marsa

Tarek Ben Othman : Professeur agrégé, Centre National de Greffe de Moelle Osseuse

Béchir Bouhaja : Médecin des hôpitaux, Service d'Anesthésie Réanimation, CHU Mongi Slim La Marsa

Mohamed Kamel Boukef : Professeur, Directeur Général, du Centre National de Transfusion Sanguine

Jalel Gargouri : Professeur agrégé, Directeur du Centre Régional de Transfusion Sanguine de Sfax

Mohieddine Hassine : Inspecteur divisionnaire, Directeur de l'Unité Centrale de la Transfusion Sanguine et des Banques du Sang

Olfa Kaabachi : Professeur agrégé, Anesthésiste réanimateur, Hôpital d'enfants de Tunis

Ayoub Kamoun : Professeur agrégé, Service de Pédiatrie, Hôpital Charles Nicolle de Tunis

M'Hamed Mebazaa : Assistant hospitalo-universitaire Service d'Anesthésie Réanimation, CHU Mongi Slim La Marsa

Balkis Meddeb : Professeur, Service d'Hématologie, Hôpital Aziza Othmana

Sonia Ouerghi : Résidente, Service d'Anesthésie Réanimation, CHU Mongi Slim La Marsa

HMida Slama : Professeur, Chef de Service, Centre National de Transfusion Sanguine

Nour El Houda Toumi : Professeur, Chef de Service, Hôpital d'Enfants

Sociétés Savantes Consultées :

Société Tunisienne d'Anesthésie Analgésie Réanimation
Société Tunisienne de Biologie Clinique
Société Tunisienne de Cardiologie et Chirurgie Cardio-vasculaire
Société Tunisienne de Chirurgie
Société Tunisienne de Chirurgie laparoscopique
Société Tunisienne de Gynécologie Obstétrique
Société Tunisienne d'Hématologie
Société Tunisienne de Médecine Interne
Société Tunisienne d'Orthopédie
Société Tunisienne de Pédiatrie
Société Tunisienne des Sciences Médicales
Société Tunisienne d'Urologie

SOMMAIRE

Préface	P.7
Introduction	P.9
Abréviations	P.11
Historique et textes législatif et réglementaires	P.13
Les produits sanguins et les solutés de substitutions :	P.17
1. Les produits sanguins labiles	P.19
2. Les produits sanguins stables	P.55
3.Les solutés de substitution	P.71
La sécurité transfusionnelle :	P.79
4.La procédure transfusionnelle proprement dite	P.81
5.Sécurité immunologique de la transfusion sanguine	P.87
6.Diagnostic et traitement des complications et accidents aigus de la transfusion sanguine	P.99
Les situations cliniques :	P.113
7. La transfusion sanguine en milieu chirurgical et obstétrical :	
ce qu'il faut faire, ce qu'il ne faut pas faire	P.115
8. La Transfusion sanguine dans les hémoglobinopathies	P.149
9.La transfusion de produits sanguins labiles en onco-hématologie	P.161
10. La Transfusion sanguine dans les situations cliniques autres que les hémopathies malignes, les hémoglobinopathies et les situations chirurgicales	P.171
11. La transfusion en pédiatrie	P.181
Conclusion :	P.195

ANNEXES

1 Glossaire

2 Adresses et téléphones des structures transfusionnelles

3 Quelques sites intéressants

PREFACE

L'utilisation rationnelle du sang et de ses dérivés constitue un objectif majeur de la politique nationale, en matière de transfusion sanguine. Pour réaliser cet objectif, des actions multiples ont été engagées, ces dernières années ; parmi lesquelles on peut citer, notamment :

- La généralisation des collectes de sang sur poches en plastique, en remplacement des flacons. Ce qui a permis une hémothérapie sélective ;
- La création des Comités Hospitaliers de Transfusion Sanguine qui ont pour mission, entre-autres, d'auditer l'utilisation du sang et de ses dérivés par les services transfuseurs.

Néanmoins, ces actions ne peuvent donner de résultats probants que s'ils sont relayées par une formation active et adaptée de tous les intervenants (médecins, pharmaciens, biologistes, infirmiers...).

C'est dans cette optique que des recommandations ont été élaborées par des spécialistes en la matière que ce soit sous forme de circulaire, en date du 26 juillet 1993, ou de brochure, éditée en décembre 1996.

Le présent manuel vient enrichir cette tradition de formation transfusionnelle et élargir son horizon pour englober aussi bien les généralités que les spécificités propres aux diverses situations cliniques.

Il a, en outre, le mérite de dresser un tableau exhaustif des différents produits sanguins labiles et stables avec leurs caractéristiques et les conditions de leur conservation et utilisation. Ceci est de nature à combler un vide réglementaire car la précision de ces données est cruciale en vue de préparer des produits sanguins de bonne qualité, bien conservés et mieux utilisés, dans un souci d'efficacité au moindre risque.

Voulant être un outil pratique, ce manuel comporte, également, des renseignements utiles qui ont trait à la transfusion sanguine en Tunisie dans ses aspects historiques et actuels.

Ainsi, cet ouvrage riche et précis, constituera, nous n'en doutons pas, une référence en matière de pratique transfusionnelle dans notre pays.

Aussi, je tiens à remercier et féliciter, vivement, tout ceux qui ont collaboré à l'élaboration de ce travail remarquable qui répond à un besoin exprimé, de longue date, par tous les acteurs de la transfusion sanguine.

HABIB M'BAREK
Ministre de la Santé Publique

INTRODUCTION

La stratégie adoptée par l'OMS en matière de sécurité transfusionnelle est basée sur 4 éléments majeurs :

- 1- **Des services transfusionnels bien organisés avec une coordination à l'échelle nationale ;**
- 2- **Le recours aux donneurs de sang volontaires, réguliers et non rémunérés ;**
- 3- **Le dépistage systématique des maladies transmissibles par transfusion : HIV, Hépatites et Syphilis et ce, sur tous les dons de sang ;**
- 4- **La réduction des transfusions non nécessaires par un usage rationnel et adapté du sang et dérivés, tout en ayant recours aux alternatives à la transfusion.**

La Tunisie dispose, actuellement, d'une infrastructure répondant aux normes internationales :

- Un centre national de transfusion sanguine (CNTS) ;
- Un centre militaire de transfusion sanguine qui dispose, en plus, d'une unité de fractionnement permettant la production d'albumine ;
- Deux centres régionaux universitaires (Sfax et Sousse) ;
- Trois centres régionaux non universitaires (Jendouba, Gabès, Gafsa) ;
- 28 banques de sang situées dans la plupart des C.H.U.. et des hôpitaux régionaux.

La transfusion est régie par des textes législatifs et réglementaires mis à jour régulièrement avec comme objectifs l'amélioration constante de la sécurité transfusionnelle.

Sur le plan de la sécurité transfusionnelle, le don de sang est volontaire et non rémunéré. L'examen médical prédon obligatoire, garantit à la fois la sécurité du donneur, mais contribue dans une large mesure à écarter des donneurs à risques.

La généralisation de l'utilisation des poches a contribué grandement à l'amélioration de la sécurité transfusionnelle. Quant aux tests de dépistage, ils sont obligatoires et doivent être pratiqués sur chaque don de sang et nul ne peut délivrer une poche de sang, si les tests sérologiques n'ont pas été effectués.

Par ailleurs, des comités hospitaliers ont été mis en place avec comme objectifs :

- **Une rationalisation de l'utilisation du sang et de ses dérivés ;**
- **L'introduction des alternatives à la transfusion ;**
- **Le développement de la transfusion autologue ;**
- **La mise en place d'un système d'hémovigilance ;**

La transfusion sanguine en Tunisie bénéficie de plusieurs atouts :

- **Une politique claire à l'échelle nationale soutenue par toutes les instances du pays ;**
- **Une politique appliquée et suivie à l'échelle nationale ;**
- **Un budget autonome ;**
- **Une pratique transfusionnelle basée sur l'hémothérapie sélective et adaptée puisque 80% du sang collecté est séparé en ses constituants ;**
- **Un enseignement de l'hémodiagnostique sanctionné par un diplôme universitaire.**

Cependant, la transfusion souffre d'un certain nombre d'insuffisances. En effet les besoins ont été estimés à 145 000 unités par an alors que le nombre de poches collectées n'est que de 125 000 (année 2000) ceci est en rapport avec :

- **Le manque de donateurs volontaires (50%) ce qui oblige de faire appel aux donateurs familiaux (50%)**
- **Le nombre très faible de donateurs volontaires et réguliers (3000)**

La conséquence de cette situation est l'absence de stock stratégique durant certaines périodes de l'année et en particulier durant les trois mois d'été.

Malgré ces faiblesses, la sécurité transfusionnelle ne cesse de s'améliorer et un programme d'assurance de la qualité est en cours de mise en place.

ABREVIATIONS

- Ac : Anticorps
- Ag : Antigène
- Ag ABO : Antigène ABO
- Ag HBS: antigène de surface de l'hépatite B
- AHAI : Anémie hémolytique auto-immune
- Anti-IgA : anti-immunoglobuline A
- AP : accroissement plaquettaire
- AV : acuité visuelle
- AVK : antivitamine K
- CGR : concentré de globules rouges
- CGR – AL : concentrés de globules rouges appauvri en leucocytes
- CI : Coombs indirect
- CIVD : coagulation intravasculaire disséminée
- CMV : cytomégalovirus
- CP : concentré de plaquettes
- CPA : concentré de plaquettes d'aphérèse
- CPS: concentré de plaquettes standard
- CUG : concentré unitaire de granulocytes
- CUP : concentré unitaire de plaquettes
- 2,3 DPG : 2,3-diphosphoglycérate
- EBV : Epstein Barr virus
- EST : exsanguino-transfusion
- ETP : échange transfusionnel partiel
- FO : fond d'œil
- FVIII : facteur VIII
- GR : globules rouges
- GVH :greffon versus hôte
- Hb : hémoglobine
- HbS : hémoglobine S (drépanocytaires)
- HDNV : hémodilution normovolémique
- HLA : Human leukocyte Antigen
- HPA-1a: antigène PLA 1

- Ht: hématocrite
- HTLV1: Human T-cell lymphotropic virus 1
- Ig anti-Rh : immunoglobuline anti-rhésus
- Ig anti-D : Immunoglobuline anti-D
- IV : intraveineuse
- LAF : lampe à feutre
- N plq Transf : nombre de plaquettes transfusées
- PDC : plasma dépourvu de cryoprotéines
- PFC: plasma frais congelé
- Plq Ap T : plaquettes après transfusion
- Plq Av T : plaquettes avant transfusion
- PNN : polynucléaire neutrophile
- PPSB: Prothrombine-Procovertine-Facteur Stuart-Facteur anti-hémophilique B
- PSL : produits sanguins labiles
- RAI : recherche d'agglutinines irrégulières
- Rh D : Rhésus D
- Rh EPO : érythropoïétine humaine recombinante
- Rh: Rhésus
- RT : rendement transfusionnel
- SAG-MAN : salive adémine glucose mannitol
- SDM : saignement diffus micro vasculaire
- SGS % : sérum glucosé à %
- SIDA :syndrome d'immunodéficience acquise
- ST : sang total
- SVO₂ : saturation veineuse en oxygène
- TAD : transfusion autologue différée
- TCA : temps de céphaline activée
- TP : taux de prothrombine
- Ts : temps de saignement
- VHC : virus de l'hépatite C
- VIH :virus d'immunodéficience humaine
- VST : volume sanguin total
- vWF : von Willebrand factor

HISTORIQUE DE LA TRANSFUSION SANGUINE EN TUNISIE

- 1943** : Création du Centre de Sérothérapie par la Croix Rouge Française.
- 1951** : Création des Banques de Sang de l'Hôpital Charles Nicole et de l'Hôpital Civil Italien.
- 1957** : Création de la Banque de Sang de l'Hôpital Aziza Othmana.
- 1961** : Avec les événements de Bizerte, la Banque de Sang de l'Hôpital Aziza Othmana a été érigée en Service National de Transfusion Sanguine.
- 1963** : La loi des finances du 31 décembre 1963 a créé le Centre National de Transfusion Sanguine.
- 1982** : Création de l'Unité Centrale de la Transfusion Sanguine et des Banques du Sang
- 1982** : Création du Centre Militaire de Transfusion Sanguine.
- 1985** : Aménagement de la coupole située sur la colline de la Rabta en Centre National de Transfusion Sanguine.
- 1990** : Création des Centres Régionaux de Sousse et de Sfax et introduction des poches en plastique.
- 1993** : Création du Centre Régional de Jendouba.
- 1994** : Création du Centre Régional de Gabès.
- 1995** : Construction d'un nouveau Centre National de Transfusion Sanguine qui devient Centre Collaborateur O.M.S.
- 1998** : Création du Centre Régional de Gafsa
- 1998** : Généralisation des collectes de sang sur poches en plastique

TEXTES LEGISLATIF ET TEGLEMENTAIRES ORGANISANT LA TRANSFUSION SANGUINE

LOI

- 1982** : Lois 82 - 26 du 27 mars 1982 portant organisation du prélèvement de sang humain destiné à la transfusion.

DECRETS

- 1982** : Décret N° 82 - 757 du 5 mai 1982 portant création de l'Unité Centrale des Banques de Sang et de la Transfusion.Sanguine

- 1988** : Décret N° 88 - 734 du 8 avril 1988 instituant une Journée Nationale du Don de Sang.
- 1998** : Décret N°98 - 18 du 5 janvier 1998, fixant les conditions d'agrément des structures de transfusion sanguine ainsi que leurs attributions, leurs règles d'organisation et leur mode de fonctionnement

ARRETES

- 1989** : Arrêté du 24.10.89 fixant la composition et les attributions de la Commission Nationale de Transfusion Sanguine.
- 1990** : Arrêté du 24.05.90 fixant la liste des dérivés du sang humain et de son plasma à usage thérapeutique.
- 1990** : Arrêté du 11.06.90 portant création des Centres Régionaux de Sousse et de Sfax.
- 1993** : Arrêté du 12.07.93 portant création du Centre Régional de Jendouba.
- 1995** : Arrêté du 24.04.95 portant création du Centre Régional de Gabès.
- 1998** : Arrêté du 10.03.98 portant création du Centre Régional de Gafsa
- 1998** : Arrêté du 06.07.98 fixant le tarif applicable à la délivrance des produits sanguins à usage thérapeutique.

CIRCULAIRES

- 1980** : Circulaire du 29.01.80 relative à l'institution d'un registre transfusionnel.
- 1983** : Circulaire 142/83 du 12.10.83 fixant les analyses biologiques minimales à pratiquer sur chaque prélèvement de sang destiné à la transfusion.
- 1987** : Circulaire 23/87 du 25.03.87 relative à la tenue d'un registre transfusionnel.
- 1988** : Circulaire 43/88 du 23.04.88 relative aux dérivés sanguins et fixant le prix de cession de certains dérivés.
- 1992** : Circulaire 106/92 du 28.12.92 relative au registre de gestion des produits sanguins.
- 1993** : Circulaire 71/93 du 26.07.93 relative à l'utilisation rationnelle du sang et de ses dérivés.

- 1993** : Circulaire 117/93 du 15.12.94 relative à une gestion économe des dérivés sanguins.
- 1994** : Circulaire 28/94 du 07.04.94 relative au dépistage des anticorps associés au virus de l'hépatite C dans le sang destiné à la transfusion.
- 1996** : Circulaire 139/96 du 02.12.96 relative à la sécurité transfusionnelle.
- 1999** : Circulaire 101/99 du 29.10.99 relative au tarif des produits sanguins.
- 2000** : Circulaire 91/2000 du 13.10.2000 relative à la transfusion autologue programmée.

Les produits sanguins et les solutés de substitution

- | | |
|---|-------------|
| 1. LES PRODUITS SANGUINS LABILES | P.19 |
| 2. LES PRODUITS SANGUINS STABLES | P.55 |
| 3 . LES SOLUTES DE SUBSTITUTION | P.71 |

1. LES PRODUITS SANGUINS LABILES

1.1 CONCENTRE DE GLOBULES ROUGES (CGR)	P.21
1.2 CGR PHENOTYPE	P.23
1.3 CGR COMPATIBILISE	P.25
1.4 CGR IRRADIE	P.27
1.5 SANG TOTAL (ST)	P.29
1.6 CGR DEPLASMATISE	P.31
1.7 CGR DELEUCOCYTE	P.33
1.8 CGR APPAUVRI EN LEUCOCYTES AL.	P.35
1.9 CONCENTRE DE PLAQUETTES STANDARD (CPS)	P.37
1.10 CP IRRADIE	P.39
1.11 CPS ou CPA DEPLASMATISE	P.41
1.12 CPS OU CPA DELEUCOCYTE	P.43
1.13 PLASMA DEPOURVU DE CRYOPROTEINES (PDC)	P.45
1.14 CRYOPRECIPITE	P.47
1.15 PLASMA FRAIS CONGELE (PFC)	P.49
1.16 PRODUITS SANGUINS LABILES AUTOLOGUES	P.51
1.17 CONCENTRE DE PLAQUETTES D'APHERESE (CPA)	P.53

1.1 CONCENTRE DE GLOBULES ROUGES (CGR)

1.1.1 Définition : C'est une suspension de globules rouges obtenue à partir d'un don de sang total prélevé sur CPD ou CPD-A après centrifugation, soustraction aseptique du plasma surnageant et éventuellement addition d'une solution de préservation de type SAG-MAN. (circuit fermé).

1.1.2 Caractéristiques :

	CPD, CPD-A (ml)	SAG-MAN. (ml)
Volume	200 - 350	250-400
Hématocrite	0,65 - 0,75	0,50 - 0,70
Hémoglobine : ≥ 45 g/CGR		
Leucocytes : $2,5 - 3. 10^9$ / CGR.		

L'étiquette comprend : le nom du centre producteur
Le nom du produit
Le numéro de prélèvement
Les dates de prélèvement et de péremption
Le groupe sanguin ABO et Rh D
Les mentions du fabricant.

1.1.3 Conservation :

- **Durée :** 21 j si solution de conservation CPD
35 j "" "" CPD-A
42j "" "" SAG-MAN.
- **Température :** +4°C (+2° à + 8°C)
- **Agitation :** non.

1.1.4 Utilisation :

1.1.4.1 Indications : Anémies importantes d'origine médicale, chirurgicale ou obstétricale lorsque la correction et la capacité de transport d'oxygènes paraît nécessaire.

1.1.4.2 Posologie et rendement transfusionnel : A titre indicatif = 1 CGR permet d'augmenter, chez un adulte, l'Hb de 1-2g/100ml et l'Hte de 2-3%.
(en dehors de traitement d'hémorragie ou d'hémolyse).

1.1.4.3 Risques Potentiels : (cf. 5.sécurité Immunologique de la TS p.89)

- Immuno-hématologiques :
 - Accidents d'incompatibilité : érythrocytaire (choc hémolytique, ...), leucocytaire, plaquettaire (purpura post-transfusionnel), leucoplaquettaire (HLA) (frissons - hyperthermie) et protéique (choc anaphylactique).
 - Allo-immunisation aux Ag érythrocytaires, leucocytaires, plaquettaires, leuco-plaquettaires et protéiques.
- Infectieux (cf.chap 6 p :99)
 - Transmission des hépatites B et C, du SIDA et de la syphilis malgré la sélection des donneurs et les techniques de dépistage
 - Transmission d'agents pathogènes dont le dépistage sérologique n'est pas fait, comme le HTLV1, le parvovirus B19, le paludisme,... en raison de la très faible fréquence de porteurs sains.
 - Choc septique par contamination bactérienne accidentelle
 - La transmission d'autres agents pathogènes connus (prion) ou inconnus (à l'heure actuelle) n'est pas démontrée mais reste possible.
- Accidents de surcharge (liquidienne, en K+, en fer, en citrate, ...).

1.1.5 Prix de cession : 5 DT

1.2 CGR PHENOTYPE

1.2.1 Définition : C'est un CGR dont on a déterminé, en plus des Ag ABO et RhD, les Ag C c E e et K. Le phénotype est dit "élargi" ou "étendu" lorsque l'on détermine, en plus des Ag précédents, un Ag d'autres systèmes (Duffy, Kidd, MNSs, Lewis,...) ou plus.

1.2.2 Caractéristiques :

	CPD, CPD-A (ml)	SAG-MAN. (ml)
Volume	200 - 350	250-400
Hématocrite	0,65 - 0,75	0,50 - 0,70
Hémoglobine : ≥ 45 g/CGR		
Leucocytes : $2,5 - 3. 10^9 / \text{CGR}$.		

L'étiquette comprend : le nom du centre producteur
Le nom du produit
Le numéro de prélèvement
Les dates de prélèvement et de péremption
Le groupe sanguin ABO et Rh D
Les mentions du fabricant
La mention "phénotypé" ainsi que le phénotype du CGR.

1.2.3 Conservation :

- **Durée :** 21 j si solution de conservation CPD
35 j "" "" CPD-A
42j "" "" SAG-MAN.
- **Température :** +4°C (+2 - +8°C)
- **Agitation :** non.

1.2.4 Utilisation :

1.2.4.1 Indications : Mêmes indications que le CGR :

- chez les patients de sexe féminin (fillettes et femmes en âge de procréer)
- chez les patients polytransfusés ou appelés à l'être
- chez les patients immunisés aux Ag érythrocytaires
- chez les patients candidats à la greffe ou à la transplantation.

1.2.4.2 Posologie et rendement transfusionnel : A titre indicatif =
1 CGR permet d'augmenter, chez un adulte, l'Hb de 1-2g/100ml et l'Hte de 2-3%. (en dehors de traitement d'hémorragie ou d'hémolyse)

1.2.4.3 Risques Potentiels :

- Immuno-hématologiques : (*cf chap 6.2 p.101*)
 - Accidents d'incompatibilité : érythrocytaire (aux Ag autres que ceux respectant le phénotype du malade) leucocytaire, plaquettaire (purpura post-transfusionnel), leucoplaquettaire (HLA) (frissons - hyperthermie) et protéique (choc anaphylactique).
 - Allo-immunisation aux Ag érythrocytaires (aux Ag autres que ceux respectant le phénotype du malade), leucocytaires, plaquettaires, leuco-plaquettaires et protéiques.
- Infectieux :
 - Transmission des hépatites B et C, du SIDA et de la syphilis malgré la sélection des donneurs et les techniques de dépistage
 - Transmission d'agents pathogènes dont le dépistage sérologique n'est pas fait, comme le HTLV1, le parvovirus B19, le paludisme,... en raison de la très faible fréquence de porteurs sains.
 - Choc septique par contamination bactérienne accidentelle
 - La transmission d'autres agents pathogènes connus (prion) ou inconnus (à l'heure actuelle) n'est pas démontrée mais reste possible.
- Accidents de surcharge (liquidienne, en K+, en fer, en citrate, ...).

1.2.5 Prix de cession : 15 DT

1.3 CGR COMPATIBILISE

1.3.1 Définition : C'est un CGR dont les hématies, prélevées au niveau de la tubulure sont compatibles avec le sérum du receveur. L'épreuve de compatibilité au laboratoire peut se faire en Coombs indirect (CI) ou en salin. Le CGR n'est distribué au patient que si l'épreuve est négative.

1.3.2 Caractéristiques :

- Tous les CGR, qu'elle qu'en soit la nature, la transformation ou la qualification peuvent être compatibles. Les caractéristiques du CGR compatible sont celles du CGR de départ.

L'étiquette comprend :

- le nom du centre producteur
- Le nom du produit
- Le numéro de prélèvement
- Les dates de prélèvement et de péremption
- Le groupe sanguin ABO et Rh D
- Les mentions du fabricant
- La mention "compatible"

1.3.3 Conservation :

- **Durée :** 5 à 7 jours après la réalisation du test
- **Température :** +4°C (+2 - +8°C)
- **Agitation :** non.

1.3.4 Utilisation :

1.3.4.1 Indications :

- La qualification "compatibilisé" s'applique à tous les types de CGR
- L'épreuve de compatibilité au laboratoire en C.I. est obligatoire pour tous les polytransfusés
- L'épreuve de compatibilité au laboratoire en salin est indiquée pour les autres cas. Ce qui permet d'éviter les accidents ABO.

1.3.4.2 Posologie et rendement transfusionnel : A titre indicatif = 1 CGR permet d'augmenter, chez un adulte, l'Hb de 1-2g/100ml et l'Hte de 2-3%. (en dehors de traitement d'hémorragie ou d'hémolyse).

1.3.4.3 Risques Potentiels :

- Immuno-hématologiques : (cf. chap 6 . p101)
 - Accidents d'incompatibilité : érythrocytaire* (choc hémolytique, ...), leucocytaire, plaquettaire (purpura post-transfusionnel), leucoplaquettaire (HLA) (frissons - hyperthermie) et protéique (choc anaphylactique).
 - Allo-immunisation aux Ag érythrocytaires, leucocytaires, plaquettaires, leuco-plaquettaires et protéiques.
- Infectieux :
 - Transmission des hépatites B et C, du SIDA et de la syphilis malgré la sélection des donneurs et les techniques de dépistage
 - Transmission d'agents pathogènes dont le dépistage sérologique n'est pas fait, comme le HTLV1, le parvovirus B19, le paludisme,... en raison de la très faible fréquence de porteurs sains.
 - Choc septique par contamination bactérienne accidentelle
 - La transmission d'autres agents pathogènes connus (prion) ou inconnus (à l'heure actuelle) n'est pas démontrée mais reste possible.
- Accidents de surcharge (liquidienne, en K+, en fer, en citrate, ...).

1.3.5 Prix de cession :

5 DT + B30 pour le test de compatibilité en coombs indirect.

* Le test en salin permet d'éviter les accidents aux Ac froids (ABO essentiellement). Le test de CI permet d'éviter les accidents aux Ac d'allo-immunisation (code de renvoi).

1.4 CGR IRRADIE

1.4.1 Définition : Le CGR est exposé à une dose de rayonnements ionisants de 25-45 Grays permettant l'inactivation des lymphocytes en bloquant leur transformation lymphoblastique. Ce qui permet de prévenir la maladie du greffon contre l'hôte post-transfusionnelle (GVH).

1.4.2 Caractéristiques :

	CPD, CPD-A (ml)	SAG-MAN. (ml)
Volume	200 - 350	250-400
Hématocrite	0,65 - 0,75	0,50 - 0,70
Hémoglobine : ≥ 45 g / CGR	dans au moins 90% des CGR.	
Leucocytes : $2,5 - 3 \cdot 10^9$ / CGR.		

L'étiquette comprend :

- le nom du centre producteur
- Le nom du produit
- Le numéro de prélèvement
- Les dates de prélèvement et de péremption
- Le groupe sanguin ABO et Rh D
- Les mentions du fabricant
- La mention "irradié" à utiliser avant: date...
Heure...

1.4.3 Conservation :

- **Durée :** . si irradiation avant le 15^{ème} jour après prélèvement à date de péremption du produit de base
. si irradiation après le 15^{ème} jour après prélèvement à utiliser dans les 24H.
- **Température :** 4°C (2 - 8°C)
- **Agitation :** non.

1.4.4 Utilisation :

1.4.4.1 Indications : Anémies importantes d'origine médicale, chirurgicale ou obstétricale lorsque la correction et la capacité de transport d'oxygènes paraît nécessaire chez :

- patients greffés et / ou immunodéprimés
- transfusion in utéro ou chez le gros prématuré
- EST
- En onco-Hémato pédiatrique.

1.4.4.2 Posologie et rendement transfusionnel : A titre indicatif =
1 CGR permet d'augmenter, chez un adulte, l'Hb de 1-2g/100ml et l'Hte de 2-3%. (en dehors de traitement d'hémorragie ou d'hémolyse)

1.4.4.3 Risques Potentiels :

- Immuno-hématologiques : (cf.chap.6.2. p :101)
 - Accidents d'incompatibilité : érythrocytaire (choc hémolytique, ...), leucocytaire, plaquettaire (purpura post-transfusionnel), leucoplaquettaire (HLA) (frissons - hyperthermie) et protéique (choc anaphylactique).
 - Allo-immunisation aux Ag érythrocytaires, leucocytaires, plaquettaires, leuco-plaquettaires et protéiques.
- Infectieux :
 - Transmission des hépatites B et C, du SIDA et de la syphilis malgré la sélection des donneurs et les techniques de dépistage
 - Transmission d'agents pathogènes dont le dépistage sérologique n'est pas fait, comme le HTLV1, le parvovirus B19, le paludisme,... en raison de la très faible fréquence de porteurs sains.
 - Choc septique par contamination bactérienne accidentelle
 - La transmission d'autres agents pathogènes connus (prion) ou inconnus (à l'heure actuelle) n'est pas démontrée mais reste possible.
- Accidents de surcharge (liquidienne, en K+, en fer, en citrate, ...).

1.4.5 Prix de cession : 20 DT

1.5.SANG TOTAL (ST)

1.5.1 Définition : C'est une poche contenant le sang du donneur tel qu'il a été prélevé, additionné d'environ 60ml d'une solution de préservation (conservation) CPD ou CPD-A. Le ST est essentiellement utilisé comme matière première pour la préparation de produits sanguins labiles (PSL).

1.5.2 Caractéristiques :

Volume : 410-510 ml
Hématocrite : -
Hémoglobine : ≥ 45 g / CG
Leucocytes : -

L'étiquette comprend : le nom du centre producteur
Le nom du produit
Le numéro de prélèvement
Les dates de prélèvement et de péremption
Le groupe sanguin ABO et Rh D
Les mentions du fabricant.

1.5.3 Conservation :

- **Durée :** 21 j si solution de conservation CPD
35 j "" "" CPD-A
- **Température :** +4°C (+2 - +8°C)
- **Agitation :** non.

1.5.4 Utilisation :

1.5.4.1 Indications : Lorsque le ST n'est pas utilisé comme matière première pour la préparation de PSL, il est utilisé dans de rares situations cliniques où il faut restituer à la fois les GR et le plasma :

- Exsanguino-transfusion du nouveau-né (sang ≤ 72 H). Toutefois, en l'absence de sang total, l'opération peut être réalisée en utilisant des CGR additionnés de PFC (reconstitués au centre ou en y au lit du malade)
- Hémorragie à défaut de PSL sélectifs CGR, PFC, Albumine.

1.5.4.2 Posologie et rendement transfusionnel : A titre indicatif =
1 poche de ST permet d'augmenter, chez un adulte, l'Hb de 1-2g/100ml et l'Hte de 2-3%. (en dehors de traitement d'hémorragie ou d'hémolyse).

1.5.4.3 Risques Potentiels :

- Immuno-hématologiques : (cf. chap.6.2. p 101):
 - Accidents d'incompatibilité : érythrocytaire (choc hémolytique, ...), leucocytaire, plaquettaire (purpura post-transfusionnel), leucoplaquettaire (HLA) (frissons - hyperthermie) et proteïque (choc anaphylactique).
 - Allo-immunisation aux Ag érythrocytaires, leucocytaires, plaquettaires, leuco-plaquettaires et proteïques.
- Infectieux :
 - Transmission des hépatites B et C, du SIDA et de la syphilis malgré la sélection des donneurs et les techniques de dépistage
 - Transmission d'agents pathogènes dont le dépistage sérologique n'est pas fait, comme le HTLV1, le parvovirus B19, le paludisme,... en raison de la très faible fréquence de porteurs sains.
 - Choc septique par contamination bactérienne accidentelle
 - La transmission d'autres agents pathogènes connus (prion) ou inconnus (à l'heure actuelle) n'est pas démontrée mais reste possible.
- Accidents de surcharge (liquidienne, en K+, en fer, en citrate, ...).

1.5.5 Prix de cession :

Gratuit

1.6 CGR DEPLASMATISE

1.6.1 Définition : C'est un CGR dont on a soustrait le plasma par lavage des GR avec une solution isotonique froide (4°C). Le lavage peut se faire en circuit fermé (connexion stérile de la solution isotonique) ou en circuit ouvert (insertion de la solution isotonique dans l'une des cheminées de la poche).

1.6.2 Caractéristiques :

Volume : variable selon hématocrite désiré

Hématocrite : 0,65 - 0,75 (peut être modifié suivant les besoins cliniques)

Hémoglobine : ≥ 40 g / unité

Leucocytes : $< +1.10^6$ / unité

Protéines : $< 0,5$ g / unité

L'étiquette comprend : le nom du centre producteur
Le nom du produit
Le numéro de prélèvement
Les dates de prélèvement et de péremption
Le groupe sanguin ABO et Rh D
Les mentions du fabricant
La mention " déplasmatisé ", à utiliser avant
Date : Heure :

1.6.3 Conservation :

- **Durée :** 24 H si circuit fermé
6H si circuit ouvert
- **Température :** +4°C (+2 - +8°C)
- **Agitation :** non.

1.6.4 Utilisation :

1.6.4.1 Indications : Mêmes indications que les CGR mais :

- chez des patients ayant des Ac anti-protéines (surtout anti-IgA)
- chez des patients qui ont présenté des réactions allergiques sévères lors de précédentes transfusions (choc anaphylactique par exemple).

-1.6.4.2 Posologie et rendement transfusionnel : A titre indicatif = 1 CGR permet d'augmenter, chez un adulte, l'Hb de 1-2g/100ml et l'Hte de 2-3%. (en dehors de traitement d'hémorragie ou d'hémolyse).

1.6.4.3 Risques Potentiels :

- Immuno-hématologiques : (cg. Chap.6.2.p :101)
 - Accidents d'incompatibilité : érythrocytaire (choc hémolytique, ...), leucocytaire, plaquettaire (purpura post-transfusionnel) et leucoplaquettaire (HLA) (frissons - hyperthermie)
 - Allo-immunisation aux Ag érythrocytaires, leucocytaires, plaquettaires et leuco-plaquettaires.
- Infectieux :
 - Transmission des hépatites B et C, du SIDA et de la syphilis malgré la sélection des donneurs et les techniques de dépistage
 - Transmission d'agents pathogènes dont le dépistage sérologique n'est pas fait, comme le HTLV1, le parvovirus B19, le paludisme,... en raison de la très faible fréquence de porteurs sains.
 - Choc septique par contamination bactérienne accidentelle
 - La transmission d'autres agents pathogènes connus (prion) ou inconnus (à l'heure actuelle) n'est pas démontrée mais reste possible.
- Accidents de surcharge (liquidienne, en fer...).

1.6.5 Prix de cession :

12 DT

1.7 CGR DELEUCOCYTE

1.7.1 Définition : C'est un CGR auquel on a soustrait par filtration la majeure partie des leucocytes. La déleucocytation peut se faire soit en ligne grâce à un filtre solidaire de la poche de prélèvement soit en différé par insertion (circuit ouvert) ou connexion stérile (circuit fermé) d'un filtre à une poche de CGR prête à l'emploi.

1.7.2 Caractéristiques :

	CPD, CPD-A (.ml.)	SAG-MAN.
Volume	170-320	210-370
Hématocrite	0,65 - 0,75	0,50 - 0,70
Hémoglobine : ≥ 40 g / unité dans au moins 90% des unités		
Leucocytes : $< 1. 10^6$ / CGR.		

L'étiquette comprend : le nom du centre producteur
Le nom du produit
Le numéro de prélèvement
Les dates de prélèvement et de péremption
Le groupe sanguin ABO et Rh D
Les mentions du fabricant
La mention " déleucocyté ", à utiliser avant :
date.....heure.....

1.7.3 Conservation :

- **Durée :** * Circuit fermé :
- 21 j si solution de conservation CPD
- 35 j "" "" CPD-A
- 42j "" "" SAG-MAN.
* Circuit ouvert : 24H

- **Température :** +4°C (+2 - +8°C)

- **Agitation :** non.

1.7.4 Utilisation :

1.7.4.1 Indications : Mêmes indications que les CGR lorsque l'on veut assurer une prévention de l'allo-immunisation aux Ag leuco-plaquettaires ou les réactions type : " frissons - hyperthermies ". Les CGR déleucocytés représentent également une alternative pour le sang CMV négatif.

1.7.4.2 Posologie et rendement transfusionnel : A titre indicatif = 1 CGR permet d'augmenter, chez un adulte, l'Hb de 1-2g/100ml et l'Hte de 2-3%. (en dehors de traitement d'hémorragie ou d'hémolyse).

1.7.4.3- Risques Potentiels :

- Immuno-hématologiques : (cf. chap. 6.2.p :101)
 - Accidents d'incompatibilité : érythrocytaire (choc hémolytique, ...), plaquettaire (purpura post-transfusionnel), leucoplaquettaire (HLA) (frissons - hyperthermie) et protéique (choc anaphylactique).
 - Allo-immunisation aux Ag érythrocytaires, plaquettaires, leuco-plaquettaires et protéiques.
- Infectieux
 - Transmission des hépatites B et C, du SIDA et de la syphilis malgré la sélection des donneurs et les techniques de dépistage
 - Transmission d'agents pathogènes dont le dépistage sérologique n'est pas fait, comme le HTLV1, le parvovirus B19, le paludisme,... en raison de la très faible fréquence de porteurs sains.
 - Choc septique par contamination bactérienne accidentelle
 - La transmission d'autres agents pathogènes connus (prion) ou inconnus (à l'heure actuelle) n'est pas démontrée mais reste possible.
- Accidents de surcharge (liquidienne, en K+, en fer, en citrate, ...).

1.7.5 Prix de cession :

35 DT

1.8 CGR APPAUVRI EN LEUCOCYTES AL.

1.8.1 Définition : C'est un CGR auquel on a soustrait une partie du plasma et la couche leuco-plaquettaire. Il est préparé à partir du ST par centrifugation puis élimination de la couche leuco-plaquettaire et addition d'une solution de préservation de type SAG-MAN (circuit fermé).

1.8.2 Caractéristiques :

Volume	220 - 380 ml
Hématocrite	0,50 - 0,70
Hémoglobine	: ≥ 43 g / unité
Leucocytes	: $< 1,2 \cdot 10^9$ / unité
Plaquettes	: $< 10 \cdot 10^9$ / unité

L'étiquette comprend :

- le nom du centre producteur
- Le nom du produit
- Le numéro de prélèvement
- Les dates de prélèvement et de péremption
- Le groupe sanguin ABO et Rh D
- Les mentions du fabricant
- La mention " appauvri en leucocytes "

1.8.3 Conservation :

- **Durée :** 42j
- **Température :** +4°C (+2 - +8°C)
- **Agitation :** non.

1.8.4 Utilisation :

1.8.4.1 Indications : Mêmes indications que le CGR lorsque l'on veut assurer une prévention de l'allo-immunisation aux Ag leuco-plaquettaire ou des réactions type frissons-hyperthermie (en l'absence de CGR déleucocyté).

1.8.4.2 Posologie et rendement transfusionnel : A titre indicatif = 1 CGR permet d'augmenter, chez un adulte, l'Hb de 1-2g/100ml et l'Hte de 2-3%. (en dehors de traitement d'hémorragie ou d'hémolyse).

1.8.4.3 Risques Potentiels :

- Immuno-hématologiques : (cf. chap.6.2 p :101)
 - Accidents d'incompatibilité : érythrocytaire (choc hémolytique, ...), plaquettaire (purpura post-transfusionnel), leucocytaire leucoplaquettaire (HLA) (frissons - hyperthermie), moins communes qu'après transfusion de CGR standard, et protéique (choc anaphylactique).
 - Allo-immunisation aux Ag érythrocytaires, leucocytaires, moindre que pour le CGR standards plaquettaire, leuco-plaquettaire et protéiques.
- Infectieux :
 - Transmission des hépatites B et C, du SIDA et de la syphilis malgré la sélection des donneurs et les techniques de dépistage
 - Transmission d'agents pathogènes dont le dépistage sérologique n'est pas fait, comme le HTLV1, le parvovirus B19, le paludisme,... en raison de la très faible fréquence de porteurs sains.
 - Choc septique par contamination bactérienne accidentelle
 - La transmission d'autres agents pathogènes connus (prion) ou inconnus (à l'heure actuelle) n'est pas démontrée mais reste possible.
- Accidents de surcharge (liquidienne, en K+, en fer, en citrate, ...).

1.8.5 Prix de cession :

5 DT

1.9 CONCENTRE DE PLAQUETTES STANDARD CPS

1.9.1 Définition : C'est une suspension de plaquettes extraites d'une unité de sang total par double centrifugation dans les 24H suivant le prélèvement.

1.9.2 Caractéristiques :

Volume : 40 - 60ml

Plaquettes $\geq 0,5 - 10^{11}$ / unité

CGR : $0,2 - 1.10^9$ / unité

Leucocytes : $0,05 - 1. 10^9$ / unité

L'étiquette comprend :

- le nom du centre producteur
- Le nom du produit
- Le numéro de prélèvement
- Les dates de prélèvement et de péremption
- Le groupe sanguin ABO et RhD
- Les mentions du fabricant

1.9.3 Conservation :

- **Durée :** 5 jours

- **Température :** +22°C

- **Agitation :** horizontale continue.

1.9.4 Utilisation :

1.9.4.1 Indications :

- Thrombopénies (*cf.chap.9.2.p :166*)
 - Transfusion curative : en cas d'hémorragie patente
 - Transfusion préventive : lorsque le taux de plaquettes est très bas même en dehors d'hémorragie patente telle que les thrombopénies centrales < 20.000 plaquettes/mm³
- Thrombopathies : en curatif ou pour couvrir un acte opératoire.

CPS

CPA

1.9.4.2 Posologie et rendement transfusionnel : L'évaluation de l'efficacité transfusionnelle ou rendement transfusionnel (R) se fait 1H et 24H après la transfusion : $R = \frac{\text{plq ApT} - \text{plq AvT} \times \text{VST}}{\text{N. plq transf.}} \times 100 \cong 50\%$

A titre indicatif = 1CPS/7Kg de poids du patient entraîne une augmentation de 20000plq/ mm³

Le rendement transfusionnel est faible dans certaines circonstances : fièvre, traitement par voncomycine, Ac anti-HLA et splénomégalie.

Concernant la compatibilité ABO et Rh, vu l'existence d'un nombre non négligeable de GR résiduels, elle doit en principe être respectée. En effet, les Ag A et/ou B peuvent induire l'immunisation d'un receveur qui ne les a pas et entraîner l'apparition d'anti-A et/ou B immuns. De tels Ac auront un effet négatif sur le rendement transfusionnel. Il en est de même pour le Rhésus dont l'immunisation doit être prévenue chez les femmes en âge de procréer et les polytransfusés par l'injection d'Ig anti-D (20 µg/ml de GR). Par ailleurs la survie des plaquettes après transfusion est liée à la durée et aux conditions de conservation.

ApT : après transfusion

AvT : avant transfusion

VsT : volume sanguin total

N. plq. Transf. : nombre de plaquettes transfusées.

1.9.5 Prix de cession :

10 DT

1.10 CP IRRADIE

1.10.1 Définition : Le CP (CPS ou CPA) est exposé à une dose de rayonnements ionisants de 25-45 Grays permettant l'inactivation des lymphocytes en bloquant leur transformation lymphoblastique. Ce qui permet de prévenir la maladie du greffon contre l'hôte post-transfusionnelle (GVH).

1.10.2 Caractéristiques :

Volume :	40 - 60ml	200 - 600ml
Plaquettes:	$\geq 0,5 - 10^{11} / \text{unité}$	$2 \cdot 10^{11} - 8 \cdot 10^{11} / \text{unité}$
CGR :	$0,2 - 1 \cdot 10^9 / \text{unité}$	-
Leucocytes :	$0,05 - 1 \cdot 10^9 / \text{unité}$	$\leq 6 \cdot 10^8 / \text{unité}$

L'étiquette comprend : le nom du centre producteur
Le nom du produit
Le numéro de prélèvement
Les dates de prélèvement et de péremption
Les mentions du fabricant
La mention "irradié" à utiliser avant :
date... Heure...

1.10.3 Conservation :

- **Durée :** 5 jours
- **Température :** 22°C
- **Agitation :** horizontale continue.

1.10.4 Utilisation :

1.10.4.1 Indications : Mêmes indications que les concentrés de plaquettes (CPS ou CPA) (cf. chap 9.2.p :166)

- chez des patients greffés et / ou immunodéprimés
- en cas de transfusion in utéro ou chez le grand prématuré
- en cas d'exsanguino-transfusion
- En onco-Hématologie pédiatrique.

1.10.4.2 Posologie et rendement transfusionnel : L'évaluation de l'efficacité transfusionnelle ou rendement transfusionnel (R) se fait 1H et 24H après la transfusion : $R = \frac{\text{plq ApT} - \text{plq AvT} \times \text{VST}}{\text{N. plq transf.}} \times 100 \cong 50\%$

A titre indicatif = 1CPS/7Kg de poids du patient ou 1 à 2 CPA / patient entraîne une augmentation de 20000plq/ mm³

Le rendement transfusionnel est faible dans certaines circonstances : fièvre, traitement par voncomycine, Ac anti-HLA et splénomégalie.

Concernant la compatibilité ABO et Rh, vu l'existence d'un nombre non négligeable de GR résiduels, elle doit en principe être respectée. En effet, les Ag A et/ou B peuvent induire l'immunisation d'un receveur qui ne les a pas et entraîner l'apparition d'anti-A et/ou B immuns. De tels Ac auront un effet négatif sur le rendement transfusionnel. Il en est de même pour le Rhésus dont l'immunisation doit être prévenue chez les femmes en âge de procréer et les polytransfusés par l'injection d'Ig anti-D (20 µg/ml de GR). Par ailleurs la survie des plaquettes après transfusion est liée à la durée de conservation (plus c'est court mieux c'est) et à ses conditions (T°, agitation).

ApT : après transfusion AvT : avant transfusion VsT : volume sanguin total
N. plq. Transf. : nombre de plaquettes transfusées.

1.10.5 Prix de cession :

le prix du produit standard + 20 DT

1.11 CPS ou CPA DEPLASMATISE

1.11.1 Définition : C'est un CPS ou CPA dont on a soustrait le plasma par lavage des plaquettes avec une solution isotonique. Le lavage peut se faire en circuit fermé (connexion stérile) ou en circuit ouvert (insertion de la tubulure de la solution isotonique dans l'une des cheminées de la poche).

1.11.2 Caractéristiques :

Volume : variable selon le type de produit et la concentration souhaitée

Leucocytes : $< 1.10^6$ / unité

Plaquettes : 10 % de moins que la préparation de base/ unité

Protéines : $< 0,5g$ / unité

L'étiquette comprend :

- le nom du centre producteur
- Le nom du produit
- Le numéro de prélèvement
- Les dates de prélèvement et de péremption
- Les mentions du fabricant
- La mention " déplasmatisé" à utiliser avant
date heure

1.11.3 Conservation :

- **Durée :** 6H après la préparation (fragilité plaquettaire)
- **Température :** 22°C
- **Agitation :** horizontale continue.

1.11.4 Utilisation : (cf.chap 9.2.p :166)

1.11.4.1 Indications : Mêmes indications que les CPS ou CPA :

- chez des patients ayant des Ac anti-protéines (surtout IgA)et chez des patients qui ont présenté des réactions allergiques sévères lors de précédentes transfusions (choc anaphylactique par exemple).
- en cas de transfusion de plaquettes maternelles chez un fœtus ou nouveau-né souffrant de thrombopénie allo-immune, afin d'éliminer l'Ac maternel responsable du conflit.

1.11.4.2 Posologie et rendement transfusionnel : L'évaluation de l'efficacité transfusionnelle ou rendement transfusionnel (R) se fait 1H et 24H après la transfusion :
$$R = \frac{\text{plq ApT} - \text{plq AvT} \times \text{VST}}{\text{N. plq transf.}} \times 100 \cong 50\%$$

A titre indicatif = 1CPS/7Kg de poids du patient ou 1 à 2 CPA / patient entraîne une augmentation de 20000plq/ mm³

Le rendement transfusionnel est faible dans certaines circonstances : fièvre, traitement par voncomycine, Ac anti-HLA et splénomégalie.

Concernant la compatibilité ABO et Rh, vu l'existence d'un nombre non négligeable de GR résiduels, elle doit en principe être respectée. En effet, les Ag A et/ou B peuvent induire l'immunisation d'un receveur qui ne les a pas et entraîner l'apparition d'anti-A et/ou B immuns. De tels Ac auront un effet négatif sur le rendement transfusionnel. Il en est de même pour le Rhésus dont l'immunisation doit être prévenue chez les femmes en âge de procréer et les polytransfusés par l'injection d'Ig anti-D (20 µg/ml de GR). Par ailleurs la survie des plaquettes après transfusion est liée à la durée de conservation (plus c'est court mieux c'est) et à ses conditions (T°, agitation).

ApT : après transfusion AvT : avant transfusion VsT : volume sanguin total

N. plq. Transf. : nombre de plaquettes transfusées.

1.11.5 Prix de cession :

Le prix du produits standard + 12 DT

1.12 CPS OU CPA DELEUCOCYTE

1.12.1 Définition : C'est un CPS ou CPA dont on a soustrait par filtration la majeure partie des leucocytes. La déleucocytation peut se faire soit en ligne grâce à un filtre solidaire de la poche de prélèvement (de ST pour CPS ou de CPA) soit en différé par insertion (circuit ouvert) ou connexion stérile (circuit fermé) d'un filtre à la poche de CP. Certaines machines d'aphérèse permettent d'obtenir des CPA d'emblée déleucocytés.

1.12.2 Caractéristiques :

	CPS	CPA
Volume :	variable selon le type de produit et la concentration souhaitée.	
Plaquettes :	$\geq 0,5 - 10^{11} / \text{unité}$	$2.10^{11} - 8.10^{11} / \text{unité}$
CGR :	$0,2 - 1.10^9 / \text{unité}$	$0 - 2 - 1.10^9 / \text{unité}$
Leucocytes :	$< 10^6 / \text{unité}$	$< 10^6 / \text{unité}$
L'étiquette comprend :	le nom du centre producteur Le nom du produit Le numéro de prélèvement Les dates de prélèvement et de péremption Les mentions du fabricant La mention " déleucocyté " à utiliser avant : date.....heure.....	

1.12.3 Conservation :

- **Durée :** - durée de validité du produit de départ si circuit " fermé"
- 6H si circuit " ouvert "
- **Température :** 22°C
- **Agitation :** horizontale continue.

1.12.4 Utilisation :

1.12.4.1 Indications : Mêmes indications que les concentrés de plaquettes de base : (cf. chap. 9.2 p :166 et 10.3 p :177)

- Chez les patients susceptibles de recevoir des transfusions multiples de plaquettes (prévention de l'allo-immunisation HLA)
- chez les patients déjà immunisés où il faut, en plus, choisir des CPA phénotypés
- chez les patients devant recevoir des produits CMV négatifs
- chez le nouveau-né.

1.12.4.2 Posologie et rendement transfusionnel : : L'évaluation de l'efficacité transfusionnelle ou rendement transfusionnel ® se fait 1H et 24H après la transfusion : $R = \frac{\text{plq ApT} - \text{plq AvT} \times \text{VsT}}{\text{N. plq transf.}} \times 100 \cong 50\%$

N. plq transf.

A titre indicatif = 1CPS/7Kg de poids du patient ou 1 à 2 CPA / patient entraîne une augmentation de 20000plq/ mm³

Le rendement transfusionnel est faible dans certaines circonstances : fièvre, traitement par voncomycine, Ac anti-HLA (si les CP ne sont pas phénocompatibles) et splénomégalie.

Concernant la compatibilité ABO et Rh, vu l'existence d'un nombre non négligeable de GR résiduels, elle doit en principe être respectée. En effet, les Ag A et/ou B peuvent induire l'immunisation d'un receveur qui ne les a pas et entraîner l'apparition d'anti-A et/ou B immuns. De tels Ac auront un effet négatif sur le rendement transfusionnel. Il en est de même pour le Rhésus dont l'immunisation doit être prévenue chez les femmes en âge de procréer et les polytransfusés par l'injection d'Ig anti-D (20 µg/ml de GR). Par ailleurs la survie des plaquettes après transfusion est liée à la durée de conservation (plus c'est court mieux c'est) et à ses conditions (T°, agitation).

ApT : après transfusion AvT : avant transfusion VsT : volume sanguin total

N. plq. Transf. : nombre de plaquettes transfusées.

1.12.5 Prix de cession :

CPA déleucocyté : 240 DT

1.13 PLASMA DEPOURVU DE CRYOPROTEINES PDC

1.13.1 Définition : C'est le plasma résiduel d'un PFC dont on a soustrait le cryoprécipité. Sa teneur en albumine, immunoglobulines et facteurs de la coagulation est identique à celle du PFC à l'exception des facteurs VIII, Von Willebrand, V, XIII, fibrinogène et fibronectine.

1.13.2 Caractéristiques :

Volume : ≥ 170 ml (PFC de ST)
 ≤ 570 ml (PFC d'aphérèse)

L'étiquette comprend : le nom du centre producteur
Le nom du produit
Le numéro de prélèvement
Les dates de prélèvement et de péremption
Le groupe sanguin ABO et Rh D.
Les mentions du fabricant

1.13.3 Conservation :

- **Durée :** 12 mois ($-30^{\circ}\text{C} < T < -25^{\circ}\text{C}$)
24 mois ($T^{\circ} < -30^{\circ}\text{C}$)
- **Température :** $< -25^{\circ}\text{C}$ ou $< -30^{\circ}\text{C}$
- **Agitation :** non

1.13.4 Utilisation :

1.13.4.1 Indications :

- Purpura thrombotique , Thrombocytopénique.

1.13.4.2 Risques potentiels (cf.chap.6.2.p :101)

- Immuno-hématologiques : en cas de contamination du PDC par les cellules sanguins
- Réactions non hémolytiques : fièvre, frissons, urticaire.
- Infectieux
 - Transmission des hépatites B et C, du SIDA et de la syphilis malgré la sélection des donneurs et les techniques de dépistage
 - Transmission d'agents pathogènes dont le dépistage sérologique n'est pas fait, comme le HTLV1, le parvovirus B19,... en raison de la très faible fréquence de porteurs sains.
 - Choc septique par contamination bactérienne accidentelle
 - La transmission d'autres agents pathogènes connus (prion) ou inconnus (à l'heure actuelle) n'est pas démontrée mais reste possible.

Le PDC viro-inactivé ou solidarisé ou sécurisé doit être préféré au PDC " standard "

- Accidents de surcharge (liquidiennne, en citrate, ...).

1.13.5 Prix de cession :

10 DT

1.14 CRYOPRECIPITE

1.14.1 Définition : C'est une cryoglobuline du plasma préparée à partir de plasma frais congelé et concentrée pour obtenir un volume final de 20 à 30 ml. Le cryoprécipité contient la majeure partie du facteur VIII:c, du facteur Von Willebrand, du fibrinogène, du facteur V, du facteur XIII et de la fibronectine présents dans le plasma fraîchement prélevé.

1.14.2 Caractéristiques :

Volume : 20 - 30ml

Facteur VIII > 70 UI / unité

Fibrinogène > 140 mg / unité

L'étiquette comprend : le nom du centre producteur
Le nom du produit
Le numéro de prélèvement
Les dates de prélèvement et de péremption
Les mentions du fabricant

1.14.3 Conservation :

- **Durée et température :**

- 6 mois ($-30^{\circ}\text{C} < T^{\circ} < -25^{\circ}\text{C}$)

- 24 mois ($T^{\circ} < -30^{\circ}\text{C}$)

- à transfuser immédiatement après décongélation

- **Agitation :** non.

1.14.4 Utilisation :

1.14.4.1 Indications :

- Déficit F VIII (hémophilie A et M de Von willebrand à défaut d'un produit viro-inactivé approprié).
- CIVD
- Déficits quantitatifs ou qualitatifs en fibrinogène.

1.14.4.2 Posologie et rendement transfusionnel :

La posologie varie en fonction du contexte clinique, de la nature du déficit, du poids du patient et des pourcentages en facteurs de la coagulation souhaités (chez le patient).

Le rendement est lié, en plus des éléments précédents, à l'existence éventuelle d'inhibiteurs (Acc).

1.14.4.3 Risques potentiels(cf 6.2 p :101).

- .Immuno-hématologiques : en cas de contamination du cryoprécipité par les cellules sanguines
- Réactions non hémolytiques : fièvre, frisson, urticaire.
- Infectieux
 - Transmission des hépatites B et C, du SIDA et de la syphilis malgré la sélection des donneurs et les techniques de dépistage
 - Transmission d'agents pathogènes dont le dépistage sérologique n'est pas fait, comme le HTLV1, le parvovirus B19... en raison de la très faible fréquence de porteurs sains.
 - Choc septique par contamination bactérienne accidentelle
 - La transmission d'autres agents pathogènes connus (prion) ou inconnus (à l'heure actuelle) n'est pas démontrée mais reste possible.

Le cryoprécipité sécurisé doit être préféré au cryoprécipité " standard "

- Accidents de surcharge (liquidienne, en K+, en fer, en citrate, ...).

1.14.5 Prix de cession :

0,200 DT l'unité de FVIII.

1.15 PLASMA FRAIS CONGELE PFC

1.15.1 Définition : C'est un plasma humain congelé dans les 6 heures suivant le prélèvement à une température $\leq -25^{\circ}\text{C}$. Le plasma est soit préparé à partir de sang total après centrifugation, soit recueilli par aphérèse (manuelle ou automatique). Ce qui permet de maintenir le F VIII à un taux $\geq 70 \%$.

1.15.2 Caractéristiques :

	PFC de ST	PFC d'aphérèse
Volume :	$\geq 200 \text{ ml}$	$\leq 600 \text{ ml}$ aphérèse
Plaquettes :	$\geq 25.10^3/\text{mm}^3$	$< 45.10^3/\text{mm}^3$
	F VIII 0,70 U/ml après décongélation.	F VIII 0,70 U/ml après décongélation.

L'étiquette comprend : le nom du centre producteur
Le nom du produit
Le numéro de prélèvement
Les dates de prélèvement et de péremption
Le groupe sanguin ABO et Rh D
Les mentions du fabricant

1.15.3 Conservation :

- **Durée :** 12 mois en congélation
2H après décongélation au bain marie à 37°C
- **Température :** $\leq -25^{\circ}\text{C}$
- **Agitation :** non.

1.15.4 Utilisation :

1.15.4.1 Indications : (cf. chap 7.2,p :120 et 10.4 p :179)

- Déficits en facteurs de la coagulation pour lesquels les préparations thérapeutiques concentrés ne sont pas disponibles.
- Déficits globaux en facteurs de la coagulation dans les transfusions massives.

1.15.4.2 Posologie et rendement transfusionnel : La posologie dépend du contexte clinique, du poids du patient et de la nature du déficit à corriger.

Le rendement est lié, en plus des éléments précédents, à l'existence éventuelle d'inhibiteurs (Acc)

1.15.4.3 Risques potentiels :(cf.chap 6.2p :101)

- Immuno-hématologiques : en cas de contamination du PFC par les cellules sanguins
- Réactions non hémolytiques : fièvre, frisson, urticaire.
- Infectieux
 - Transmission des hépatites B et C, du SIDA et de la syphilis malgré la sélection des donneurs et les techniques de dépistage
 - Transmission d'agents pathogènes dont le dépistage sérologique n'est pas fait, comme le HTLV1, le parvovirus B19,... en raison de la très faible fréquence de porteurs sains.
 - Choc septique par contamination bactérienne accidentelle
 - La transmission d'autres agents pathogènes connus (prion) ou inconnus (à l'heure actuelle) n'est pas démontrée mais reste possible.

Le PFC viro-inactivé ou solidarisé ou sécurisé doit être préféré au PFC " standard "

- Accidents de surcharge (liquidienne, en citrate, ...).

1.15.5 Prix de cession :

PFC : 12 DT

Plasma issu d'aphérèse : 70 DT

1.16 PRODUITS SANGUINS LABILES AUTOLOGUES

1.16.1 Définition : Ce sont des PSL prélevés chez un patient et destinés à lui être transfusés. Ils sont prélevés en pré-opératoire de 2 façons :

- prélèvements sur poches plastiques permettant, en fonction des besoins, de préparer des CGR, des PFC et des CPS autologues.
- Prélèvements sur machines automatiques permettant d'avoir des CGR, des PFC ou des concentrés plaquettaires d'aphérèse.

1.16.2 Caractéristiques :

- Le prélèvement obéit à un protocole incluant le chirurgien, l'anesthésiste et le transfuseur.
- L'étiquette comprend : le numéro du centre producteur
le nom du produit
le numéro de prélèvement
les dates de prélèvement et de péremption
les mentions du fabricant
les nom et prénom et la date de naissance du patient
la mention " Transfusion autologue ".

1.16.3 Conservation :

- **Durée :** même durée que le produit homologue équivalent
- **Température :** même température que le produit homologue équivalent
- **Agitation :** oui pour les plaquettes CPS ou CPA.

1.16.4 Utilisation :

1.16.4.1 Indications : Ce sont les mêmes indications que les produits homologues respectifs avec une meilleure sécurité virale et une absence de risque d'allo-immunisation aux Ag cellulaires ou plasmatiques sanguins ou d'accidents par incompatibilité liés à ces mêmes Ag.

1.16.4.2 Posologie : se rapporter aux produits homologues correspondants

1.16.4.3 Risques potentiels :

- Infectieux :
 - Choc septique par contamination bactérienne accidentelle
 - Réactivation de certains agents viraux (code de renvoi)
- Accidents de surcharge : (liquidienne, en K+, en citrate, ...)

1.16.5 Prix de cession :

Prix des produits homologues correspondants.

1.17 CONCENTRE DE PLAQUETTES D'APHERESE **CPA**

1.17.1 Définition : Le CPA, appelé encore CUP (concentré unitaire de plaquettes) , est une suspension de plaquettes obtenue par le prélèvement d'un donneur en utilisant un séparateur de cellules automatiques.

1.17.2 Caractéristiques :

Volume : 200 - 600 ml

Plaquettes : $2 \cdot 10^{11}$ - $8 \cdot 10^{11}$

Leucocytes : $\leq 6 \cdot 10^8$

L'étiquette comprend : le nom du centre producteur
Le nom du produit
Le numéro de prélèvement
Les dates de prélèvement et de péremption
Les mentions du fabricant

1.17.3 Conservation :

- **Durée :** 5 jours si prélèvement en " circuit fermé "
24H si prélèvement en " circuit ouvert "
- **Température :** 22°C
- **Agitation :** horizontale continue.

1.17.4 Utilisation :

1.17.4.1- **Indications** : Mêmes indications que les CPS

- Chez les patients immunisés contre les Ag HLA ou HPA ou susceptibles de l'être (patient à greffer)
- Comporte le bénéfice d'un moindre risque viral.

1.17.4.2- **Posologie et rendement transfusionnel** :

La posologie est variable. Elle est fonction du contexte clinique, de l'importance du déficit et du poids du patient.

A titre indicatif : 1 à 2 CPA / 24H chez l'adulte.

L'évaluation de l'efficacité transfusionnelle ou rendement transfusionnelle se fait 1H et 24H après la transfusion :

$$R = \frac{\text{plq après} - \text{plq avt}}{N. \text{ plq transf.}} \times \text{VST} \times 100 \cong 50\%$$

Le rendement transfusionnel est faible dans certaines circonstances : fièvre, traitement par voncomycine, Ac anti-HLA et splénomégalie.

Concernant la compatibilité ABO et Rh, vu l'existence d'un nombre non négligeable de GR résiduels, elle doit en principe être respectée. En effet, les Ag A et/ou B peuvent induire l'immunisation d'un receveur qui ne les a pas et entraîner l'apparition d'anti-A et/ou B immuns. De tels Ac auront un effet négatif sur le rendement transfusionnel. Il en est de même pour le Rhésus dont l'immunisation doit être prévenue chez les femmes en âge de procréer et les polytransfusés par l'injection d'Ig anti-D (20 µg/ml de GR). Par ailleurs la survie des plaquettes après transfusion est liée à la durée de conservation (plus c'est court mieux c'est) et à ses conditions (T°, agitation).

ApT : après transfusion

AvT : avant transfusion
total

VsT : volume sanguin total

N. plq. Transf. : nombre de plaquettes transfusées.

1.17.5 Prix de cession :

190 DT

2.LES PRODUITS SANGUINS STABLES

2.1 ALBUMINE	P.57
2.2 IMMUNOGLOBULINES HUMAINES NORMALES I.V	P.59
2.3 FACTEUR VIII	P.63
2.4 FACTEUR IX	P.65
2.5 FIBRINOGENE HUMAIN CRYODESSECHE	P.66
2.6 COMPLEXE PROTHROMBINIQUE (PPSB)	P.67
2.7 ANTITHROMBINE III	P.68
2.8 FACTEUR VON WILLEBRAND	P.69
2.9 CONCENTRE DE PROCONVERTINE	P.70

2.1 ALBUMINE

2.1.1 Présentation

Les solutions d'albumine sont des solutions de remplissage mais également utilisés pour le maintien de la pression oncotique. Les solutions d'albumine sont obtenues par fractionnement du plasma qui fait appel à la technique de Cohn.

2.1.2 Caractéristiques

La molécule d'albumine est disponible sous 2 formes

-albumine concentrée : 20 gr dans 100 ml de soluté. Solution hypertonique, flacon de 50ml, contenant 10 gr d'albumine

-albumine iso-oncotique : 4 gr dans 100 ml de soluté. Solution isotonique, flacon de 250 ml contenant 12.5 d'albumine.

2.1.3 Conservation

Durée : 3 ans

Température : +4°C

2.1.4 Utilisation

a) indications

En raison de son coût, le recours à l'albumine comme produit de remplissage ne se conçoit qu'en cas de contre-indication aux autres colloïdes (cas de la femme enceinte à titre d'exemple) ou d'hypoprotidémie sévère (protidémie inférieure à 35 g/l).

b) Posologie

Il faut savoir qu'1 gr d'albumine maintient 17 ml pendant 60 mn dans la circulation sanguine. A titre indicatif :

La quantité à perfuser : $\text{taux d'albumine ciblé} - \text{taux actuel} \times \text{volume plasmatique} \times 2$

* le volume plasmatique = poids en kg x 0.04

ou Enfant 1g/kg

- Prévention de l'ictère nucléaire 1g/kg

- Echange plasmatique (sol à 4%) : 40 à 70 ml/kg

c) Risques

Les accidents sont rares et relèvent essentiellement du surdosage (surcharge circulatoire et défaillance cardiaque) les accidents allergiques sont exceptionnels.

Aucun cas de contamination virale associée à l'administration de l'albumine plasmatisée humaine n'a été rapporté à ce jour. Cependant le risque de transmission d'agents infectieux ne peut être définitivement exclu lorsque sont administrés des médicaments préparés à partir de sang ou de plasma humaine.

2.1. 5 Prix de cession

-Soluté d'albumine à 4% (250 ml) : 73^D,607

-Soluté d'albumine à 20% (50 ml) : 47^D,648

2.2 IMMUNOGLOBULINES HUMAINES NORMALES I.V

2.2.1 Présentation

Préparations obtenues par la technique de Cohn par traitement du plasma par la pepsine, la plasmine ou/et à pH acide, pH4 et débarrassées de ce fait des agrégats d'IgG susceptibles d'activer le complément par leur fragment Fc.

Deux formes : Polyvalentes, spécifiques

Présentation :

- Présentation intramusculaire
- Présentation intraveineuse

2.2.2 Caractéristique

Les dosages suivants existent sur le marché

0,5 gr/10 ml

2,5 gr/10 ml

5 gr/10 ml

sous forme de lyophilisat et solution pour usage parentéral pour perfusion.

2.2.3 Conservation

Durée : 3 ans

Température : +4°C

2.2.4 Indications :

2.2.4.1 Traitements substitutifs (apport d'anticorps)

2.2.4.1.1 Les immunoglobulines polyvalentes

Un déficits congénitaux de l'immunité humorale :

a/ Agammaglobulinémie congénitale (Maladie de Brutton) : injections répétées régulières prophylactiques d'immunoglobulines intraveineuses d'où prévention des infections bactériennes ou virales graves .

b/ Hypogammaglobulinémies congénitales : Injections à titre curatif des immunoglobulines intraveineuse associées à une antibiothérapie adaptée en cas d'infections .

c/Un déficit acquis de l'immunité humorale :

- Hémopathies lymphoïdes avec hypogammaglobulinémie profonde : injection à titre prophylactique ou curatif de gammaglobulines polyvalentes , exemple : leucémie lymphoïde chronique , myélome .

- Syndrome néphrotique et néphropathie excudative.

- Le syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA) : Le SIDA qui est caractérisé par une dépression profonde de l'immunité cellulaire s'accompagne au cours de son évolution d'une profonde dépression de l'immunité profonde nécessitant le recours aux injections prophylactiques ou curatives d'immunoglobulines polyvalentes

2.2.4.1.2 Les immunoglobulines spécifiques :

a/ Immunoglobulines antitétaniques :

Traitement préventif du tétanos chez des sujets non vaccinés ayant subi un contact potentiellement infectant. Avant la 24^{ème} heure 250 UI si plus 500UI ; mais les indications sont restreintes car la vaccination antitétanique est actuellement obligatoire .

b/ Immunoglobulines anti oreillons :

Chez les patients immunodéprimés à titre préventif (en cas de contact) ou curatif .

c/ Immunoglobulines anti rubéole :

Chez la femme enceinte séro-négative à titre préventif ou curatif afin de prévenir les embryopathies .

d/ Immunoglobulines anti-varicelle - Zona

- Prévention de la varicelle chez l'immunodéprimé .

- Traitement de la varicelle ou du zona chez les sujets immunodéprimés .

e/ Immunoglobulines anti-hépatite B :

- Prévention de l'hépatite B chez les sujets non vaccinés et ayant présenté une contamination par du sang infecté par le virus de l'hépatite B (contamination professionnelle). Avant le 7^{ème} jour et dans les 48 premières heures après la contamination 500UI à répéter après 28 jours si le sujet n'est pas protégé.

- Prévention de l'hépatite B chez le nouveau-né de mère HbS positif , 200 UI dans les 48 premières heures.

2.2.4.2 Traitements immuno-modulateurs :

2.2.4.2.1 Les immunoglobulines polyvalentes à fortes doses , par voie intraveineuses sont indiquées dans le traitement de certaines maladies auto-immunes :

a/ Le purpura thrombopénique périphérique cortico-résistant : les Ig administrées à forte dose permettent dans 70 à 80% de corriger la thrombopénie, permettant la guérison dans les formes aiguës de la maladie, ou permettant de pratiquer la splénectomie dans les formes chroniques de la maladie .

b/ Les anémies hémolytiques auto-immunes :

L'utilisation des immunoglobulines intraveineuses à haute dose peut dans certains cas être bénéfique (favoriser l'action des corticoïdes, permettre la réalisation d'une splénectomie) .

c/ Autres maladies auto-immunes : les immunoglobulines intraveineuses à haute dose peuvent de même être utilisés dans les formes graves de nombreuses maladies immunologiques : lupus érythémateux disséminé, myasthénie, pemphigus, sclérose en plaque, glomérulopathies etc...

2.2.4.2 Les immunoglobulines Anti-Rh standard (anti-D) .

Elles sont administrées, systématiquement, à raison de 500UI au décours (dans les 72 heures) de l'avortement d'une femme Rh(-) ou de l'accouchement d'une femme Rh (-) d'un bébé Rh (+) . Leurs administration n'est logique que chez les femmes Rh négatif non immunisées par l'antigène RH (les recherches d'anti-agglutinines Rh doivent être négatives).

2.2.5 Posologies :

A titre indicatif :

- Déficit immunitaire secondaire : 0,2 à 0,4 g/kg toutes les 3 semaines
- PTI : 0,8 à 1g/kg en 2 injections à 48 heures d'intervalles pendant 5j ou 0,4g /kg/J.
- Maladie de Kawasaki : 1,6 à 2g/kg associée à l'aspirine en plusieurs doses réparties sur 2 à 5 jours.

Allo greffes de moelle :

- Prévention des infections et de la CMV : 0,5g/kg/semaine jusqu'à J+90.
- Déficit humoral persistant : 0,5g/kg/mois/durant 1 an.
- Pneumopathies interstiellles à CMV associées aux antiviraux : 0,5 à 1g/kg 3 fois par semaine pendant 3 semaines puis 2 fois par semaine pendant 4 semaines

2.2.6 Contre Indications

Hypersensibilité aux Ig humaines en particulier chez les patients présentant un déficit en IgA et avec des Ac anti Ig A.

2.2.7 Risques

- Certains effets indésirables peuvent être associés au débit d'administration (voir recommandations du fabricant).
- Risque de réactions anaphylactiques voire état de choc.
- Le risque de transmission d'agents infectieux ne peut être définitivement exclu lorsque sont administrés des médicaments préparés à partir de sang ou de plasma humain.

2.2.6 Prix de cession

- Immunoglobulines polyvalentes I.V (FL/2.5 gr) : 124^D,158
- Immunoglobulines antitétraniques (FL/2 ml) : 18^D,418
- Immunoglobuline anti-hépatite B (FL/10 ml) : 317^D,603
- Immunoglobuline anti-D (FL/250 mcg) : 68^D,598.

2.3 FACTEUR VIII

2.3.1 Présentation

Concentré de facteur VIII obtenu par fractionnement du plasma (méthode de Cohn) et ayant subi une purification physico-chimique ou une immunopurification et une inactivation virale par solvant/détergent (S/D). Certains concentré de facteur VIII ont été obtenus par génie génétique.

2.3.2 Caractéristiques

Les dosages suivants existent :

500 UI (5 ml)

1000 UI (10 ml)

sous forme de lyophilisat et solution pour usage parentéral (I.V)

2.3.3 Conservation

-Température : 4°C

-Durée : 2 ans

2.3.4 Utilisation

a) Précaution

*Reconstitution du produit avec de l'eau distillée conservée à température ambiante (mauvaise reconstitution du produit avec de l'eau à +4°C)

*utilisation obligatoire du filtre délivré avec le produit.

*Injection à la seringue. En I.V lente 4 à 5 ml/mn

b) Posologie

Calcul théorique de la dose de facteur VIII à injecter

$$\text{Dose IV} = \frac{\text{D souhaitée} \times \text{volume plasmatique}}{100 \times \text{rendement}}$$

D : augmentation du taux de facteur VIII que l'on veut obtenir

Le rendement habituel chez un hémophile sans inhibiteur est de 80 à 90% soit 0,8 à 0,9. On considère que pour le F VIII 1UI/kg augmente le taux de facteur VIII de 2%.

c) Riques

- * Réaction anaphylactique
- * Le risque de transmission d'agents infectieux ne peut être définitivement exclu lorsque sont administrés des médicaments préparés à partir de sang ou de plasma humain.

d) Prix de cession

Facteur VIII (FL/500 ui) : 267^D,092

2.4 FACTEUR IX

2.4.1 Présentation

Concentré de facteur IX obtenu par fractionnement du plasma (méthode de Cohn) et ayant subi une purification physico-chirurgie ou une immunopurification et une inactivation virale par solvant/détergent (S/D).

2.4.2 Caractéristiques

Les dosages suivants existent :

500 UI (5 ml)

1000 UI (10 ml)

sous forme de lyophilisant et solution pour usage parentéral (I.V)

2.4.3 Conservation

-Température : 4°C

-Durée : 2 ans

2.4.4 Utilisation

a)Précaution

*Reconstitution du produit avec de l'eau distillée conservée à température ambiante (mauvaise reconstitution du produit avec de l'eau à +4°C)

*utilisation obligatoire du filtre délivré avec le produit.

*Injection à la seringue en I.V lente 1 ml/mn

b)Posologie

Calcul théorique de la dose de facteur VIII à injecter

$$\text{Dose IV} = \frac{\text{D souhaitée} \times \text{volume plasmatique}}{100 \times \text{rendement}}$$

D : augmentation du taux de facteur VIII que l'on veut obtenir .

Le rendement habituel chez un hémophile sans inhibiteur est de 80 à 90% soit 0,8 à 0,9 .on considère que pour le F IX 1,2 UI/kg augmente le taux de facteur IX de 2%.

c) Riques

* Réaction anaphylactique

* Le risque de transmission d'agents infectieux ne peut être définitivement exclu lorsque sont administrés des médicaments préparés à partir de sang ou de plasma humain.

d) Prix de cession

Facteur IX : (FL/500) : 422^D,192

2.5 FIBRINOGENE HUMAIN CRYODESSECHE

2.5.1 Présentation

Le fibrinogène humain cryodesseché est obtenu par fractionnement du plasma méthode de Cohn.

2.5.2 Caractéristiques

Le fibrinogène cryodesseché existe sous forme de lyophilisat (1,5g) avec une solution de reconstitution.

2.5.3 Conservation

-Durée : 3ans
-Température : +4°C

2.5.4 Utilisation

a) Indications

*Traitement curatif des hémorragies graves dus à un hypo, dys et afibrinogénémies constitutionnelles ; dans certains cas d'hypo-fibrinogénémies acquises (situations chirurgicales, obstétricales ou après traitement thrombolytique).

b) Posologie

Le taux minimal à obtenir est de 0,8g/l (taux à obtenir – taux basal (g/l)x (0,04xPoids (kg)

c) Contre indication

C.I.V.D

d) Prix de cession :

Fibrogène : 48^D,888

2.6 COMPLEXE PROTHROMBINIQUE (PPSB)

2.6.1 Présentation

Le complexe prothrombinique est un concentré des facteurs II (Prothrombine) VII (Proconvertine) IX (facteur antihémophilique B) et X (facteur Stuart). Le PPSB est obtenu par fractionnement du plasma.

2.6.2 Caractéristiques

Le concentré PPSB existe sous forme de lyophilisat de facteurs du complexe prothrombinique à 250 UI et 00 V3 de facteur IX avec une solution de reconstitution.

2.6.3 Conservation

Durée : 3 ans
Température : +4°C

2.6.4 Utilisation

a) Indication

*Traitement et prévention des accidents hémorragiques dus à un surdosage en antivitamine K.

*Déficits acquis en facteurs du complexe prothrombinique

*Déficits constitutionnels sévères en facteur II ou en facteur X

(très rares).

b) Posologie

A titre indicatif :

- Déficits congénitaux en facteur II ou X : 20 à 40 UI de facteur II ou X
- Déficits acquis en facteur de complexe prothrombinique : 10 à 20 UI de facteur X/kg

il est préférable de fractionner les posologies en surveillant l'efficacité de la substitution.

c) Contre indication

Thromboses - CIVD

d) Prix de cession

PPSB : 285^D,695

2.7 ANTITHROMBINE III

2.7.1 Présentation

L'antithrombine III est un concentré d'antithrombine III humaine cryodesseché obtenu par fractionnement du plasma.

2.7.2 Caractéristique

L'antithrombine III existe sous forme de lyophilisat flacon de 5 ml (500 UI) et 10 ml (1000 UI) avec une solution pour usage parentéral I

2.7.3 Conservation

Durée : 3 ans

Température : +4°C

2.7.4 Utilisation

a) Indication

*Déficit congénital en AT III

*Déficit acquis sévère en AT III (CIVD, traitement héparinique prolongé, insuffisance hépatique, traitement oestroprogestatif, syndrome néphrotique)

b) Posologie

Objectif : obtenir un taux d'AT III > 70%

1U d'AT III/kg entraîne une augmentation d'AT III circulante de 1,8% (déficit congénitaux) et 1% (destruction accélérée). Injecter 20 à 40 unités/kg à renouveler :

*toutes les 24 à 48 heures s'il n'existe aucune consommation

*toutes les 6 à 8 heures dans le cas contraire

Remarque

Le PFC apporte 1U d'AT III/ml de produit à défaut de produit purifié.

2.8 FACTEUR VON WILLEBRAND

2.8.1 Présentation

Le concentré de facteur Von Willebrand est obtenu par fractionnement du plasma et après purification et inactivation virale (S/D) et techniques chromatographiques.

2.8.2 Caractéristiques

Le facteur Von willebrand existe sous forme de lyophilisat (1000 UI) avec une solution à usage parenteral (I.V)

2.8.3 Conservation

Durée : 3 ans

Température : +4°C

2.8.4 Utilisation

a)Indication

Traitement curatif des maladies de Willebrand liées à un déficit quantitatif et/ou parfois qualitatif en facteur Willebrand (vWF) en dehors du type I (desmopressine),

Traitement préventif des hémorragies (intervention, traumatisme)

b)Posologie

1 UI/kg augmente le taux circulant du v wf : RCO d'environ 2%.

2.9 CONCENTRE DE PROCONVERTINE

2.9.1 Présentation

Concentré lyophilisé de facteur VII humain obtenu par fractionnement du plasma et après purification et inactivation virale S/D et techniques chromatographiques.

2.9.2 Caractéristiques

Existe sous forme de lyophilisat 500UI/20 ml avec une solution à usage parentéral (IV)

2.9.3 Conservation

Durée : 3 ans

Température : +4°C

a) Indication

Traitement et prévention des accidents hémorragiques liés à un déficit isolé en facteur VII.

b) Posologie

Une UI/kg augmente le taux plasmatique de 1,9%

3- LES SOLUTIONS DE SUBSTITUTION

3. 1 LES CRISTALLOIDES	P.73
3.1.1 LE SERUM GLUCOSE A 5%	P.73
3.1.2 LE SERUM SALE ISOTONIQUE	P.73
3.1.3 LE RINGER'S LACTATE	P.73
3.2 LES COLLOIDES ARTIFICIELS	P.74
3.2.1 LES GELATINES FLUIDES	P.74
3.2 2 LES DEXTRANS	P.74

3.1 LES CRISTALLOIDES

3.1.1 Le sérum glucosé à 5% (SG 5%) est un soluté iso-osmotique par rapport au plasma (osmolarité égale à 278 mosm/l pour une osmolarité plasmatique normale entre 280 et 300 mosm/l), mais hypotonique. Son volume de distribution est celui de l'eau totale. Le SG à 5% n'est pas un soluté de remplissage vasculaire.

3.1.2 Le sérum salé isotonique (SSI) à 0,9% est un soluté qui a pour volume de distribution l'eau extracellulaire ; il est légèrement hypertonique par rapport au plasma. L'expansion volémique engendrée par la perfusion d'un litre de SSI équivaut à 180 à 200 ml. D'importants volumes seront donc requis pour restaurer le volume circulant en cas d'hypovolémie sévère. Les apports importants en SSI peuvent entraîner une acidose métabolique hyperchlorémique par augmentation de la réabsorption rénale de chlore et d'ions H⁺.

3.1.2 Le Ringer's lactate a une teneur en chlore et une osmolarité moins élevées que celles du SSI. Il apporte aussi du potassium et du lactate qui sera transformé en bicarbonate par le foie en l'absence d'insuffisance hépatocellulaire. Etant donné ses propriétés biologiques et physico-chimiques, le Ringer's lactate est à éviter en cas de traumatisme crânien ou d'œdème cérébral, d'insuffisance hépatocellulaire, d'hyperkaliémie ainsi que lors des déshydratations compliquant les déperditions digestives hautes (vomissements, aspiration gastrique) compliquées d'alcalose métabolique.

	Na ⁺ mmol. l ⁻¹	K ⁺ mmol. l ⁻¹	Cl ⁻ mmol. l ⁻¹	Ca ⁺⁺ mmol. l ⁻¹	Glucosé mmol. l ⁻¹	Lactate mmol. l ⁻¹	Osmolarité mmol. l ⁻¹
S. Glucosé 5%					278		278
NaCl à 0.9%	154		154				308
Ringer's Lactate	130	4	110	3		27	275

3.2 LES COLLOIDES ARTIFICIELS

3.2.1 Les gélamines fluides qui existent sous deux formes : gélamines à pont d'urée (Haemaccel®) et gélamines fluides modifiées (Plasmagel®, Plasmion®). L'excipient est le sérum salé isotonique pour les deux premiers produits et le Ringer's lactate pour le Plasmion®. Etant donné leur faible poids moléculaire et leur courte demi vie plasmatique, de multiples administrations sont nécessaires pour maintenir une volémie stable.

Deux présentations de gélamine fluide modifiée sont actuellement disponibles en Tunisie : la Gelafundin® qui renferme 30 grammes de gélamine fluide modifiée par litre et qui a une osmolarité d'environ 240 mosm/l. Il s'agit donc d'un soluté hypo-osmotique. Son utilisation doit être évitée en cas de traumatisme crânien ou d'œdème cérébral lié à une autre étiologie. La Gelofusine® à 4%, renferme 40 grammes de gélamine fluide modifiée par litre et a une osmolarité de 279 mosm/l. Elle est donc iso-osmotique par rapport au plasma.

Lorsqu'on les compare aux autres colloïdes, les gélamines n'interfèrent pas avec la coagulation. Néanmoins, elles entraînent plus de réactions anaphylactoïdes par libération non spécifique d'histamine.

3.2.2 Les Dextrans sont des molécules polysaccharidiques de haut poids moléculaire d'origine bactérienne. Tous les dextrans interfèrent sur la coagulation, à la fois sur la fonction plaquettaire (allongement du temps de saignement) que sur la fibrinofomation (fragilisation du caillot). De ce fait, les dextrans sont contre indiqués en cas d'anomalies de l'hémostase et la dose totale en dextrans ne doit pas dépasser 1,5 g/kg/j. C'est le dextran 40 à 3,5% qui a pour excipient le Ringer acétate qui est disponible en Tunisie (Plasmacair ®).

3.2.3 Les solutions d'amidon sont des polymères synthétiques dérivés de l'amylopectine. Elles existent sous différentes concentrations, 3, 6 et 10% et sous différents poids moléculaires, 40, 200, 270 et 450 kD. La forme actuellement disponible en Tunisie est l'hydroxyéthylamidon (HEA) 200 à 6% (Hesteril ®, Elohès®). Une hyperamylasémie peut se voir après perfusion d'HEA ce qui peut poser un problème diagnostique avec une pancréatite aiguë. Les hydroxyéthylamidons qui sont d'origine végétale

ont moins d'effets secondaires que les colloïdes notamment en terme d'accidents allergiques et de propagation de maladies transmissibles.

Propriétés biologiques des solutions colloïdales

	Os mol arit é mO sm/ l	PM (daltons)	P.Oncot (mm Hg)	Dose maximale ml / kg / j	Réactions anaphylactoïdes	Troubles de coagulation
Albumine 5% 50 g / l	250 à 300	69 000	20		Rares	-
Gélatines fluides 30-40 g/l	300 à 350	35 000	26 – 30	20	Moins rares	-
Dextrans 40 3,5%	280	40 000	27	20	Rares	++
Hydroxy- Ethyl- Amidons 200 à 6%	304 à 308	200 000	25	33**	Très rares	+

* Osmolarité (mOsm/l): Haemaccel (300); Plasmion (320); Plasmagel (350); Gelafundin® (240); Gelofusine® (279). PM: Poids Moléculaire. P Oncotique: Pression Oncotique. ** 33 ml/kg le premier jour, puis 20 à 33 ml/kg/j les jours suivants

Pouvoir de remplissage des cristalloïdes et des colloïdes

	Expansion volémique	
	En % du volume	Durée (heures)
NaCl à 0.9 %	20 – 30	0,5
Ringer's Lactate	700	0,5
NaCl à 7,5%	70	6 à 8
Albumine à 5 %	350	6 à 8
Albumine à 20%	80 à 100	4 à 5
Gélatines fluides	100 à 120	4 à 5
Dextrans 40 à 3,5% (Plasmacair®)	100 à 140	12 à 18
Hydroxyethylamidons 200 à 6% Elohès® - Hesteril®	100 à 140	4 à 8

Coût des principaux solutés utilisés pour le remplissage vasculaire

Soluté	Unité	Coût (Dinars)
NaCl 0.9 %	Flacon à 1 litre	1 ^D , 228
	Flacon à 0,5 litre	0 ^D , 780
Ringer's Lactate	Flacon à 0,5 litre	0 ^D , 768
Albumine à 5 %	Flacon à 250 ml	73 ^D , 607
Albumine à 20%	Flacon à 50 ml	47 ^D , 648
Gelafundin®	Flacon à 0,5 litre	2 ^D , 553
Dextrans 40 à 3,5% (Plasmacair®)	Flacon à 0,5 litre	5 ^D , 489
Hydroxyethylamidons 200 à 6% Elohès® - Hesteril®	Flacon à 0,5 litre	5 ^D ,051

A RETENIR :

1. Les produits de remplissage vasculaire entraînent une expansion volémique qui dépend de leur volume de distribution, de leur osmolarité (cas des cristalloïdes) et de leur pouvoir oncotique (cas des colloïdes).
2. Pour obtenir le même degré d'expansion volémique, il faut administrer, en volume, trois à quatre fois plus de cristalloïdes que de colloïdes.
3. L'apport massif de cristalloïdes expose au risque d'hémodilution, d'acidose métabolique hyperchlorémique et de rétention hydrosodée importante avec risque d'œdème pulmonaire et périphérique.
4. Les dextrans interfèrent avec l'hémostase. Les gélatines comportent un risque d'accident allergique . Les deux peuvent être responsables d'accidents allergiques graves. Les hydroxyéthylamidons perturbent peu l'hémostase et exposent très peu aux accidents allergiques.

La sécurité transfusionnelle

- 4. PROCEDURE DE TRANSFUSION PROPUREMENT DITE P.81**
- 5. SECURITE IMMUNOLOGIQUE DE LA TRANSFUSION P.87
SANGUINE**
- 6. DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT DES COMPLICATIONS ET
ACCIDENTS AIGUS DE LA TRANSFUSION SANGUINE P.99**

4.PROCEDURE TRANSFUSIONNELLE **PROPREMENT DITE**

La transfusion sanguine constitue un processus dans lequel sont impliqués le médecin, l'infirmier et le personnel de la banque du sang.

Chaque hôpital doit disposer des documents suivants :

. un formulaire de demande de produits sanguins (Cf.circulaire 139/96)

. un programme de transfusion en chirurgie réglée et en cas d'urgence

. un formulaire illustrant les indications cliniques et biologiques de la transfusion, les indications des différents produits sanguins ainsi que les alternatives possibles à la transfusion.

Il faut standardiser la conduite à tenir devant chaque transfusion :

1. Informer le patient ou ses parents.
2. Remplir le formulaire de demande de produits sanguins.
3. Prélever et étiqueter l'échantillon sanguin pour faire les tests de compatibilité.
4. Envoyer le tout à la banque du sang (intermédiaire obligatoire, si besoin de faire venir le sang d'un centre de transfusion.
5. Réceptionner les produits sanguins provenant de la banque de sang.
6. Effectuer les vérifications nécessaires avant toute transfusion (Cf. circulaire 139/96).
7. Assurer les conditions de conservation du sang lors du transport et avant la transfusion.
8. Assurer la transfusion en respectant les normes de compatibilité et le délai de validité des produits sanguins.
9. Inscrire sur le registre et la fiche transfusionnelle.
10. Monitoring avant, au cours et après la transfusion.
11. Détecter et traiter les éventuelles complications de la transfusion.
12. Tous les documents doivent être datés, signés et archivés.

4.1 INFORMER LE PATIENT

Expliquer au patient ou à ses parents le motif et les risques de la transfusion.

4.2 DEMANDE DE SANG

4.2.1 Chirurgie programmée(*cf. chap 7 p :117*)

Chaque hôpital doit établir un programme de transfusion en chirurgie réglée, en se basant sur les techniques chirurgicales utilisées, la perte sanguine prévisible ainsi que les alternatives possibles à la transfusion.

4.2.2 En urgence

Il est impératif que la procédure de transfusion en urgence soit claire, simple et connue par tous les praticiens.

- prélever et étiqueter un échantillon sanguin pour groupage.
- remplir correctement et d'une manière lisible le formulaire de demande du sang.
- envoyer le formulaire et l'échantillon sanguin à la banque du sang.
- contacter la banque du sang par téléphone pour accélérer la procédure.
- si plusieurs blessés se présentent en même temps, il faut charger une personne pour coordonner avec la banque du sang et l'informer sur l'urgence transfusionnelle pour chaque blessé.
- il faut s'assurer qu'aussi bien le médecin que l'agent de la banque du sang connaissent celui qui va se charger de transporter le sang et le lieu dans lequel existe le blessé.
- la banque du sang ne doit délivrer du sang qu'après avoir effectué les vérifications habituelles. En cas d'urgence extrême le sang O Rh négatif peut être la seule solution pour sauver la vie.

4.3 LE FORMULAIRE DE DEMANDE DE PRODUITS SANGUINS

Le formulaire de demande de produits sanguins doit être minutieusement rempli.

4.4 PRELEVEMENT DE SANG POUR LES TESTS DE COMPATIBILITE

Il est vital que l'échantillon sanguin prélevé soit correctement étiqueté.

- Si le candidat est conscient, il faut lui demander son nom ; son prénom ; sa date de naissance et éventuellement sa carte de groupe.
- Si le patient est inconscient, se renseigner auprès des parents sur son identité.
- Prélever un échantillon sanguin de 10 ml accompagné des renseignements suivants :
 - nom et prénom du malade
 - date de naissance
 - date de prélèvement.
 - la signature de celui qui a fait le prélèvement.
- Si le patient nécessite encore des transfusions sanguines, il faut faire la recherche des agglutinines irrégulières.
- La banque de sang doit refuser tout prélèvement ou formulaire de demande de sang chaque fois qu'ils sont mal remplis.

4.5 LES TESTS DE COMPATIBILITE TRANSFUSIONNELLES

Cf. chapitre 5 p.92)

4.6 CONSERVATION DU SANG

Chaque banque de sang doit disposer de réfrigérateur pour la conservation des produits sanguins.

La température dans les réfrigérateurs doit être maintenue entre +2 et +6°C.

Une fois le sang sortie du réfrigérateur, la transfusion doit être pratiquée dans les 30 mn qui suivent.

Si l'hôpital demandeur du sang ne dispose pas de réfrigérateur de conservation du sang, le sang doit être récupéré par la banque du sang immédiatement avant la transfusion.

Le sang qui n'a pas été utilisé doit être retourné à la banque du sang, pour conservation.

4.6.1 Sang total et les concentrés globulaires

Ils doivent être transportés à une température entre +2 et +6°C. La limite supérieure à 6°C permet d'éviter la prolifération bactérienne. La limite inférieure à 2°C prévient l'hémolyse.

4.6.2 Les plaquettes (cf. 1.9.p 37-43) :

Les plaquettes sont conservées, sous agitation continue, à une température entre +20 et +24 °C. Si la température est inférieure à +20°C les plaquettes vont perdre leur pouvoir d'agrégabilité.

4.6.3 Le plasma frais congelé et cryoprécipité

(cf.1.13.p45 et 1.14.p 47)

Ils sont conservés à une température < -25°C et transportés à une température entre +2 et +6 °C.

Si les poches de PFC n'ont pas été utilisées, on peut les conserver à une température +2 et +6 °C et les transfuser dans les 24 H .

Les facteurs de coagulation sont stables à la température de réfrigérateur sauf le facteur VIII et le facteur V qu'il faut conserver à une température < -25°C.

4.7 LE TRANSFUSION DU SANG

Avant la transfusion il faut vérifier :

- L'identité de patient
- La poche de sang sur laquelle sont mentionnés :
 - le numéro de la poche
 - le groupe ABO et Rh
 - la date de prélèvement.
 - la date de péremption

- vérifier l'aspect macroscopique de la poche du sang à la recherche de signe pouvant évoquer une hémolyse ou une surinfection.
- Révérifier le groupe de la poche et faire le cross match test.
- Préparer stérilement le matériel de transfusion.
- Il faut changer le transfuser tout les 12 H ou après la transfusion de 4 culots globulaires.
- Le sang doit être réchauffé, mais attention l'utilisation de température élevée va entraîner une hémolyse.
- Ne pas administrer d'autres médicaments ou des solutions de perfusion (sauf le sérum physiologique à 0,9%) par la même voie veineuse.

4.8 MONITORAGE DE LA TRANSFUSION

Pour chaque patient il faut assurer un monitoring :

- Avant la transfusion ;
- Au cours de la transfusion (surtout les 20 premières minutes) ;
- A la fin de la transfusion ;
- 4 H après la fin de la transfusion.

Il faut relever les paramètres suivants :

- L'état clinique du patient ;
- La température ;
- La fréquence cardiaque ;
- La pression artérielle ;
- La fréquence respiratoire ;
- Le bilan entrée-sortie ;

La diurèse.

Il faut relever sur la fiche de transfusion :

- La date de la transfusion ;
- L'heure du début de la transfusion ;
- L'heure de la fin de la transfusion ;
- Le volume transfusé ;
- La nature de produit transfusé ;
- Tous les effets indésirables notés.

5. SECURITE IMMUNOLOGIQUE DE LA TRANSFUSION SANGUINE

5.1 INTRODUCTION	P.89
5.2 LA TRANSFUSION DES GLOBULES ROUGES	P.89
5.2.1 LA PREVENTION DES ACCIDENTS HEMOLYTIQUES	P.89
5.2.1.1 LES ANTICORPS ABO	P.89
5.2.1.2 LES ALLO-ANTICORPS ANTI-ERYTHROCYTAIRES :	P.91
a) LA RECHERCHE D'AGGLUTININES IRREGULIERES	
(RAI)	P.91
b) EPREUVE DE COMPATIBILITE AU LABORATOIRE	P.92
5.2.1.3 LES AUTO-ANTICORPS ANTI-ERYTHROCYTAIRE	P.92
5.2.2 PREVENTION DE L'ALLO-IMMUNISATION ANTI- ERYTHROCYTAIRE	P.93
5.3 LA TRANSFUSION DES PLAQUETTES	P.94
5.3.1 LES ANTICORPS DU SYSTEME ABO	P.94
5.3.2 LE SYSTEME RHESUS	P.94
5.3.3 LES ANTICORPS ANTI HLA	P.95
5.3.4 LES ANTICORPS ANTI-PLAQUETTES	P.96
5.3.5 PREVENTION DE L'ALLO-IMMUNISATION LEUCO- PLAQUETTAIRE	P.96
5.4 REGLES IMMUNOLOGIQUES DE LA TRANSFUSION DE PLASMA	P.97
5.5 CONCLUSION :	P.97

5.1 INTRODUCTION

La compatibilité entre donneur et receveur aussi parfaite que possible constitue un des objectifs de la sécurité transfusionnelle . En effet, cette compatibilité est nécessaire pour que les produits transfusés gardent toutes leur efficacité et soient bien tolérés par le receveur.

En pratique la sécurité immunologique des transfusions est assurée à deux niveaux, au moment et à distance des transfusions à savoir :

- Eviter le conflit immunologique entre le donneur et le receveur
- Prévenir l'allo-immunisation

5.2 LA TRANSFUSION DES GLOBULES ROUGES(cf chap. 1. p21 et 38)

5.2.1 LA PREVENTION DES ACCIDENTS HEMOLYTIQUES

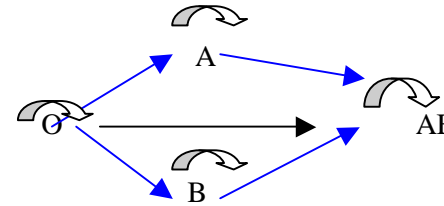
L'introduction dans l'organisme du receveur, lors de la transfusion d'antigènes érythrocytaires (plus exceptionnellement d'anticorps) allo-incompatibles avec le receveur, sera à l'origine d'un conflit immunologique, qui se révèle généralement par des accidents hémolytiques d'apparition immédiate ou tardive.

Plusieurs anticorps peuvent être en cause :

- Les anticorps naturels réguliers ou irréguliers, responsables d'accident survenant dès la première transfusion
- Les anticorps immuns retrouvés chez les receveurs hémostimulés par grossesses ou par transfusion et responsables d'hémolyse immédiate ou retardée.
- Les Auto-anticorps, ils sont relativement fréquents, mais ne provoquent jamais des accidents cardio-vasculaires, ou rénaux gravissimes que l'on peut rencontrer avec certains allo-anticorps malgré l'incompatibilité observée in vitro.

5.2.1.1 Les anticorps ABO

La prévention des accidents hémolytiques liés aux anticorps ABO repose sur l'utilisation de concentrés érythrocytaires selon le schéma suivant :



Les anticorps du donneur sont en principe sans danger pour le receveur (adsorption, dilution) cependant il y a lieu de tenir compte :

- Des donneurs dangereux
- De la transfusion massive

Quels examens pratiquer ?

- Détermination des groupes sanguins ABO du donneur (sur 1 seul prélèvement) du receveur (sur 2 prélèvements obligatoires) et du produit sanguin (vérification de l'épreuve globulaire)
- La recherche d'éventuelles hémolysines anti-A et/ou anti-B dans le plasma du donneur.
- le contrôle pré-transfusionnel ultime.(Cf. circulaire sur la sécurité transfusionnelle).

Ce contrôle de dernière minute n'est destiné qu'à éliminer les incompatibilités ABO. Il n'élimine pas toutes les autres incompatibilités qui ne peuvent être dépistés que par des épreuves faites au laboratoire (Cf. chapitre 4.)

Sécurité immunologique

=

- Eviter le conflit immunologique entre donneur et receveur
- Prévenir l'allo-immunisation

Pour cela :

- Déterminer groupes sanguins : donneur, receveur et produit
- Rechercher hémolysines dans plasma donneur
- Contrôle ultime au lit du malade

5.2.1.2 Les allo-anticorps anti-érythrocytaires :

A coté des anticorps naturels du système ABO, il existe d'autres anticorps, naturels ou immuns, pouvant être à l'origine d'accidents de transfusion de gravité variable.

La prévention de tels accidents, fait appel à deux examens de laboratoire :

- la recherche d'anticorps irréguliers (RAI)
- l'épreuve de compatibilité au laboratoire.

a) La Recherche d'Agglutinines Irrégulières (RAI)

Elle consiste à mettre en présence le sérum du receveur susceptible de contenir des anticorps avec un panel d'hématies phénotypées dans les différents systèmes érythrocytaires et comportant la grande majorité des antigènes couramment en cause dans les conflits transfusionnels ou foeto-maternels.

Une RAI négative autorise la transfusion de n'importe quelle unité de sang ABO et Rh compatible avec le groupe du receveur.

Une RAI positive conduit à l'identification de l'Ac et par conséquent à la sélection des unités de sang « phénotypées » et dépourvues des antigènes correspondant aux anticorps identifiés. Cependant il faut bien préciser que certaines spécificités d'anticorps identifiées, ne présentent aucun intérêt transfusionnel (Ex : anti-P1, anti-HTLA...) d'où l'importance du conseil transfusionnel qui doit assortir chaque spécificité.

Quelques points importants :

- Le bon moment de la RAI

Hormis la nécessité d'associer au moins deux techniques complémentaires, le dépistage d'anticorps exige d'être pratiqué à une date appropriée en sachant, d'une part, qu'un délai de 7 à 15 J est nécessaire au développement de ces anticorps après la transfusion immunogène, et que d'autre part ces anticorps peuvent être adsorbés au fur et à mesure de leur apparition par les globules rouges transfusés et donc indétectables en l'absence de période de pause transfusionnelle.

- Les anticorps non détectables et l'hémolyse retardée

De nombreux anticorps peuvent être à l'origine d'une hémolyse survenant dans la semaine qui suit la transfusion (hémolyse retardée), mais il n'est pas toujours facile de les reconnaître avant la transfusion.

En effet, ils sont au début soit indétectables soit faibles, passant facilement inaperçus. Les globules rouges transfusés sont d'ailleurs initialement efficaces, l'hématocrite monte et ce n'est qu'après quelques jours qu'il redescend à son niveau initial, en même temps que les anticorps s'élèvent en titre, entraînant la destruction des globules rouges transfusés et la positivité passagère du test de coombs qui a pu parfois évoquer à tort une anémie hémolytique à auto-anticorps.

b) Epreuve de compatibilité au laboratoire

Elle est plus personnalisée, puisqu'elle consiste, dans les mêmes conditions techniques que la RAI, à mettre en présence le sérum du malade avec les globules rouges qu'il va éventuellement recevoir. Si l'épreuve de compatibilité est négative, les unités de sang sont délivrées. Si elle est positive, le ou les anticorps sont identifiés vis à vis d'un panel de globules rouges tests, et conduisent à la sélection d'unités de sang phénotypées.

Cette épreuve permet de vérifier l'absence d'anticorps vis à vis des antigènes globulaires transfusés. Elle est absolument indispensable lorsque le malade possède un mélange complexe d'anticorps de spécificité diverses. Cependant l'épreuve de compatibilité a ses limites. Par exemple, elle ne peut pas déceler un anticorps de faible activité si les hématies du donneur sont hétérozygotes dans les systèmes en cause. Ex : un anti Jk^a chez un malade peut ne pas reconnaître les hématies $Jk(a+b+)$ du donneur, qui cependant vont provoquer une réactivation dangereuse. L'épreuve de compatibilité ne dispense donc pas de la recherche d'agglutinines irrégulières.

Attention aux allo-anticorps anti érythrocytaires

A rechercher en pratiquant une :

- **RAI**
- Délai (5-7 jour après transfusion)
- Attention aux anticorps non détectables (hémolyse retardée)
- **Epreuve de compatibilité au laboratoire**
- Présente des limites
- Ne dispense pas de la RAI

5.2.1.3 Les auto-anticorps anti-érythrocytaires

La présence d'auto-anticorps à la surface des hématies de malades atteints d'anémies hémolytiques auto-immunes pose un problème transfusionnel souvent difficile à résoudre.

En effet, la spécificité de l'auto-anticorps est souvent dirigée contre un antigène que tout le monde possède (antigène dit public) ; il hémolysera pratiquement toutes les variétés d'hématies humaines dont disposent les centres de transfusion sanguine. Les transfusions sont donc effectuées avec du sang incompatible, mais, en pratique, on se rend compte que telles transfusions sont beaucoup mieux tolérées qu'on aurait pu le penser et ne provoquent jamais les accidents cardiovasculaires ou rénaux gravissimes que l'on peut rencontrer avec certains allo-anticorps, et avec les anticorps naturels du système ABO.

Cependant, il convient d'être vigilant lors de telles transfusions qui seront indiquées qu'en cas d'anémie sévère avec signes fonctionnels importants.

5.2.2 PREVENTION DE L'ALLO-IMMUNISATION ANTI-ERYTHROCYTAIRE

La transfusion de GR non sélectionnés peut en effet avoir des conséquences lointaines sur l'avenir transfusionnel ou obstétrical des patients. En effet des associations d'anticorps, dirigés généralement contre les antigènes du système Rhésus et les autres systèmes érythrocytaires peuvent apparaître. Dans la mesure où ces anticorps correspondent à des antigènes de fréquence élevée, le pourcentage de donneurs compatibles devient de plus en plus faible. Il est ainsi possible d'aboutir à une impasse transfusionnelle.

C'est ainsi que la prévention de l'allo-immunisation anti-érythrocytaire doit être un objectif chez les malades transfusés au long cours, et chez les femmes en âge de procréer .

Cette prévention repose sur la transfusion de CGR phénotypés, n'apportant pas les antigènes absents de la surface du globule rouge du patient. Les limites du phénotypage sont difficiles à déterminer mais en général c'est le phénotypage Rhésus – Kell qui est pratiqué (D, E, e, C, c, k).

Prévention de l'allo-immunisation anti-rythrocytaire

- Femme en age de procréer
- Patients polytransfusés

=

CGR PHENOTYPES

5.3.LA TRANSFUSION DES PLAQUETTES(*cf.1.9 p.37 et*

1.12 P43).

Les antigènes leucocytaires et / ou plaquettaires, apportés par le sang du donneur sous forme de sang complet, ou sous forme de concentrés plaquettaires, peuvent provoquer, l'allo-immunisation du receveur et le développement d'anticorps. Ces anticorps sont généralement dirigés contre les antigènes HLA, plus rarement contre les antigènes granucloctaires et / ou plaquettaires spécifiques non HLA. La sécurité immunologie de la transfusion des plaquettes cherche à surmonter la barrière constituée aussi bien par les anticorps immuns que par les anticorps naturels, et ce pour que les plaquettes transfusées gardent toutes leurs efficacités et soient bien tolérées par le receveur.

5.3.1 LES ANTICORPS DU SYSTEME ABO

Les antigènes du système ABO sont des antigènes d'histocompatibilité. Ils sont présents à la surface des plaquettes et des granulocytes. Il y a donc lieu, de respecter les compatibilités ABO entre le donneur et le receveur.

En pratique, la compatibilité antigénique est conseillée, cependant le non respect de cette compatibilité est possible à condition que le receveur et le donneur ne possèdent pas dans leurs sérums d'hémolysines anti-A et/ou anti-B, ce qui rendrait la transfusion inefficace.

5.3.2 LE SYSTEME RHESUS

Contrairement aux antigènes ABO, les antigènes rhésus ne sont pas retrouvés sur les plaquettes. Mais tenant compte du fait que toutes les préparations de plaquettes sont contaminées par des érythrocytes, la compatibilité rhésus (D) doit en principe être respectée pour éviter une allo-immunisation anti-D. Si l'on se trouve contraint à enfreindre cette règle et effectuer des transfusion de plaquettes rhésus positif à des patients rhésus négatifs, une prévention de cette allo-immunisation s'impose par l'injection d'immunoglobuline anti-D, qui sera suivie par la recherche d'anti-D résiduel 24 H plus tard.

5.3.3 LES ANTICORPS ANTI-HLA

Un des écueils majeurs, auxquels se heurte la transfusion de plaquettes homologues est lié au développement chez le receveur, d'allo-anticorps reconnaissant des antigènes membranaires, spécifiques ou surtout non spécifiques à la plaquette (HLA-A et B).

L'incompatibilité HLA, qui est la règle si les concentrés sont choisis au hasard malgré l'existence de tels anticorps, s'accompagne d'une destruction immédiate des cellules transfusées.

Cette destruction peut être totale d'emblée, ou le devenir lorsque le spectre antigénique reconnu par les anticorps du malade s'élargit avec la répétition des transfusions incompatibles.

La prévention des mauvais rendements liés aux anti-HLA passe obligatoirement par la recherche de ces anticorps qui consiste à tester le sérum du malade vis à vis d'un panel de lymphocytes choisis pour exprimer la quasi totalité des antigènes A et B du système (test de lymphocytotoxicité).

Cette recherche doit être répétée à intervalles réguliers, si possible au moins hebdomadairement, tant que des transfusions plaquettaires sont nécessaires.

L'obtention d'un rendement post-transfusionnel chez un malade allo-immunisé impose donc l'utilisation exclusive de concentré unitaire de plaquette (CUP) provenant de donneur dont le phénotype HLA est compatible avec les anticorps présents chez le malade.

La sélection d'un tel donneur est généralement confrontée à deux problèmes :

- Le polymorphisme génétique élevé du système HLA. En effet il est extrêmement difficile, sinon impossible de trouver, en dehors de la famille des donneurs parfaitement histo-compatibles vis à vis d'un receveur donné.
- Le nombre de donneurs volontaires de plaquettes qui en dehors des donneurs familiaux, reste très limité dans notre pays.

Sur le plan pratique, la démarche généralement entreprise pour contourner ces problèmes est la séro-compatibilité. Elle consiste à étudier, par la technique de microlymphocytotoxicité, la tolérance des lymphocytes des donneurs proposés vis à vis du sérum du malade et à considérer comme compatible, les donneurs qui ont une réaction négative.

5.3.4 LES ANTICORPS ANTI-PLAQUETTES

Les anticorps anti-plaquettes de spécificité non anti-HLA, sont relativement rares, et dirigés le plus souvent, mais pas toujours, contre l'antigène PLA1 (HPA-1a). Leur mise en évidence utilise des tests effectués directement sur plaquettes.

La prévention du mauvais rendement transfusionnel liés à ces anticorps, nécessite l'utilisation de donneur PLA1 négatif qui est peu disponible et presque introuvable, sauf s'il s'agit d'une thrombopénie néonatale allo-immune, où on pourra facilement obtenir des plaquettes compatibles chez la mère, à conditions de parfaitement les déplasmatiser pour éliminer l'anticorps maternel.

5.3.5 PREVENTION DE L'ALLO-IMMUNISATION LEUCO-PLAQUETTAIRE

Elle se limite en pratique à la prévention de l'allo-immunisation anti-HLA, qui repose sur :

- La déleucocytation par filtration des concentrés érythrocytaires et plaquettaires et ce, dès la première transfusion chez tous les sujets polytransfusés. Cette déleucocytation permet d'éliminer les lymphocytes contaminant les produits sanguins, et en particulier les lymphocytes B, porteurs d'antigènes HLA CI II, dont la présence est nécessaire à la formation d'anticorps anti HLA de classe I. Les plaquettes, en elles mêmes, ne seraient donc pas immunogènes dans ce système malgré qu'elles portent à leurs surfaces les spécificités HLA de classe I.
- L'utilisation de plaquettes provenant d'un donneur unique permet de limiter le nombre d'exposition antigénique.

Transfusion de plaquettes

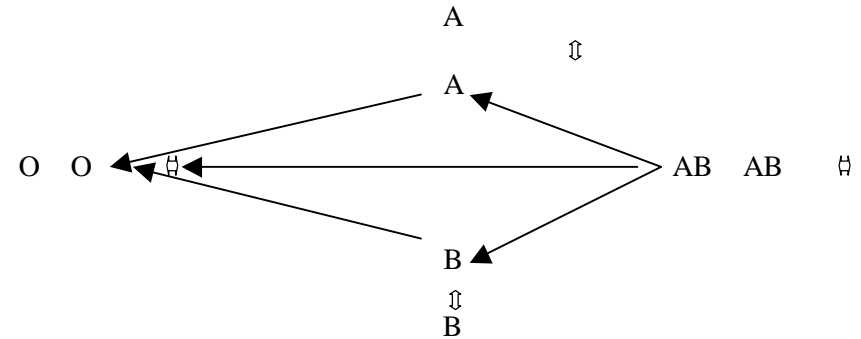
- Le respect de la compatibilité ABO entre donneur et receveur est conseillée
- Dans le cas contraire attention aux hemolysines anti-A et anti-B
- La compatibilité rhésus doit être en principe respectée
- Dans le cas contraire injection d'Ig anti-D

5.4 REGLES IMMUNOLOGIQUES DE LA TRANSFUSION DE PLASMA (cf p et p

Les anticorps anti-A et anti-B du donneurs apportés lors de la transfusion de PFC peuvent, saturer tous les antigènes tissulaires, se diriger contre les hématies du receveur et provoquer un accident hémolytique sévère.

En pratique, s'il s'agit d'une transfusion de faible volume l'emploi de plasma ABO incompatible ne posera pas de problème.

Dans le cas de transfusion massive ou dans le cas de transfusion du nouveau-né, les règles immunologiques de la transfusion de plasma, qui ne sont pas autres que l'inverses des règles de la transfusion érythrocytaire, doivent être respectées.



5.5 CONCLUSION

La sécurité immunologique des transfusions sanguines ne peut être assurée sans la volonté et la participation active de toutes les équipes. Cette participation implique :

- la prise de conscience par les infirmières de l'importance vitale de l'identification infallible des prélèvements destinés au groupage sanguin, à la recherche d'agglutinines irrégulières et à l'épreuve de compatibilité au laboratoire.
- Le contrôle ultime pré-transfusionnel de la compatibilité ABO qui doit être correctement appris, exécuté et interprété.

- La surveillance médicale attentive et la déclaration au centre de transfusion de tout incident anormal observé pendant ou après la transfusion.
- La recherche d'agglutinines irrégulières systématique avant chaque épisode transfusionnel, lorsque celui-ci est séparé du précédent par un intervalle d'au moins d'une dizaine de jours.
- L'épreuve de compatibilité au laboratoire pour les unités transfusées aux receveurs déjà porteurs d'un ou plusieurs allo-anticorps.
- La transfusion phéno-compatible dans les systèmes Rhésus et Kell de tous les sujets polytransfusés et les jeunes filles / femmes .
- La recherche périodique des anticorps anti-HLA chez les patients polytransfusés et le respect de la séro-compatibilité lors de la transfusion des plaquettes chez les sujets immunisés.
- La prévention de l'allo-immunisation leuco-plaquettaire et la filtration de tous les dérivés cellulaires chez les sujets polytransfusés.
- Le respect des règles immunologiques de la transfusion de plasma, lors de l'apport de volume important de PFC.

6. DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT DES COMPLICATIONS ET ACCIDENTS AIGUS DE LA TRANSFUSION SANGUINE

6.1 INTRODUCTION	P.101
6.2 LES ACCIDENTS DE LA TRANSFUSION SANGUINE	P.101
6.2.1 ACCIDENTS TRANSFUSIONNELS AIGUS	P.101
6.2.1.1 ACCIDENT HEMOLYTIQUE AIGU	P.102
6.2.1.2 ACCIDENT ANAPHYLACTIQUE	P.104
6.2.1.3 CONTAMINATION MICROBIENNE ET ENDOTOXINEMIE	P.106
6.2.1.4 REACTIONS FEBRILES NON HEMOLYTIQUES	P.106
6.2.1.5 REACTIONS ALLERGIQUES ET URTICAIRE	P.107
6.2.1.6 ATTEINTE PULMONAIRE AIGUË POST- TRANSFUSIONNELLE	P.107
6.2.1.7 SURCHARGE VOLUMIQUE	P.108
6.2.2 COMPLICATIONS AIGUËS DE LA TRANSFUSION MASSIVE	P.109
6.2.2.1 ANOMALIES DE L'HEMOSTASE	P.109
6.2.2.2. TOXICITE DU CITRATE ET BAISSSE DU CALCIUM IONISE	P.109
6.2.2.3 TROUBLES ELECTROLYTIQUES ET ACIDO-BASIQUES	P.110
6.2.2.4 ANOMALIES AFFECTANT L'HEMOGLOBINE ET LA LIVRAISON D'O₂ AUX TISSUS	P.110
6.2.2.5 HYPOTHERMIE	P.111
6.2.2.6 SYNDROME DE DETRESSE RESPIRATOIRE AIGUË	P.111
6.3 CONCLUSION	P.111

6.1 INTRODUCTION

La transfusion sanguine est encore à l'origine d'un nombre non négligeable d'accidents et de complications dont les principaux sont consécutifs à des erreurs humaines. De ce fait, la responsabilité du médecin qui porte l'indication de la transfusion est incontestablement engagée. Celui-ci est soumis à une double obligation :

La première est **d'évaluer le rapport risque - bénéfice de la transfusion** qui doit commencer par répondre à la question : la transfusion est-elle indispensable ? En effet, l'indication de la transfusion peut être discutée dans plusieurs cas de figure. Ainsi, en milieu chirurgical et en traumatologie, la transfusion de concentrés érythrocytaires est classiquement indiquée lorsque l'hématocrite est inférieur à 30% ou l'hémoglobine inférieure à 10 g/dL. Une fois portée l'indication de la transfusion sanguine, le médecin est dans l'obligation **de vérifier, de réunir les conditions de sécurité transfusionnelle et de surveillance** afin de prévenir et, le cas échéant, de faire le diagnostic rapide des accidents transfusionnels aigus.

6.2 LES ACCIDENTS DE LA TRANSFUSION SANGUINE

Les accidents de la transfusion sanguine peuvent être classés, selon leur délai de survenue, en accidents aigus ou immédiats et tardifs ou différés (Tableau I). Ne seront abordés ici que les accidents immédiats de la transfusion sanguine ainsi que les complications spécifiques de la transfusion massive.

6.2.1 ACCIDENTS TRANSFUSIONNELS AIGUS

Une surveillance clinique attentive (*Cf. chapitre4 p.81*) doit encadrer tout acte de transfusion sanguine surtout durant les premières minutes. Toute anomalie affectant la condition clinique du malade à type d'hypotension, de malaise, d'élévation thermique, de frissons, de dyspnée ou de douleurs surtout lombaires doit entraîner l'arrêt immédiat de la transfusion et faire considérer le diagnostic étiologique de l'accident aigu. Dans tous les cas, l'éventualité d'un accident hémolytique aigu doit être d'emblée évoquée. La voie d'abord est maintenue, la poche de sang et la tubulure sont cependant remplacées et une perfusion d'un soluté cristalloïde est débutée. Le flacon de sang ainsi qu'un prélèvement de sang du receveur sont adressés immédiatement au laboratoire d'hématologie afin d'étayer l'étiologie de l'accident.

Tableau I. Classification et fréquence respective des principaux accidents transfusionnels

Type de complication	Fréquence estimée par unité de sang transfusée
Accidents transfusionnels aigus	
hémolyse aiguë	1/12,000
anaphylaxie	1/150,000
contamination microbienne et endotoxinémie	
réactions fébriles non hémolytiques	
réactions allergiques et urticaire	
atteinte pulmonaire aiguë post-transfusionnelle	1/ 100 –200
surcharge volumique	1/200
Accidents transfusionnels différés	
hémolyse retardée	1/5000
maladies infectieuses transmises	
hépatite	
HIV	
CMV	1/1000
parasite	
hémochromatose	1/3000
immunodépression	1/225,000

6.2.1.1 Accident hémolytique aigu (cf 5.2. p 89)

C'est l'accident aigu le plus redouté, le plus fréquent et le plus grave des accidents à médiation immunologique. Lorsqu'il est dû à une incompatibilité dans le système ABO, il correspond alors à **une erreur humaine inexcusable**. L'hémolyse est déterminée par les anticorps du receveur qui vont se fixer sur les antigènes de surface appartenant au système ABO des globules rouges du donneur.

Ces anticorps vont fixer le complément et provoquer une lyse érythrocytaire rapide. Le contenu en érythrocytes d'une unité de sang peut ainsi être complètement lysé en moins d'une heure. Il s'ensuit une libération d'hémoglobine libre et de débris de stroma érythrocytaire qui résultent en une hémoglobinurie et des lésions tubulaires rénales. D'autre côté, la lyse cellulaire peut être à l'origine d'une réponse inflammatoire systémique pouvant se compliquer d'hypotension et de défaillances viscérales.

Les symptômes et les signes cliniques classiques apparaissent rapidement après transfusion d'un petit volume, d'environ 10 à 30 ml, de sang incompatible. Le signe clinique le plus fréquent d'une hémolyse aiguë est la fièvre qui peut s'accompagner ou non de frissons. Les autres signes et symptômes sont : anxiété, nausées, vertiges, dyspnée, douleurs thoraciques, des flancs et des lombes, instabilité hémodynamique. Chez le patient comateux ou anesthésié, plusieurs parmi ces signes peuvent manquer. De ce fait, des signes comme hypotension, hémoglobinurie ainsi qu'un suintement diffus de sang au niveau des incisions chirurgicales et des points de ponction cutanée constituent des signes évocateurs d'une hémolyse aiguë. Les réactions hémolytiques sévères se compliquent d'une coagulopathie de consommation et d'un syndrome de défaillance multiviscérale. Une insuffisance rénale aiguë peut s'observer dans 5 à 10% des cas. Le tableau II résume les tests biologiques qui peuvent être utiles en cas d'accident transfusionnel hémolytique.

Tableau II. Evaluation diagnostique d'un accident hémolytique

Tests	Résultats
Hémoglobininémie Hémoglobinurie	Habituellement perceptible même en cas de lyse érythrocytaire très limitée, de l'ordre de 5 à 10 ml de sang
Test de Coomb's direct	Détecte les globules rouges recouverts d'anticorps. un test positif confirme l'accident hémolytique. Néanmoins, ce test peut être négatif lorsque la majorité des globules rouges du donneur ont été lysés
Haptoglobine Tests de compatibilité	Taux sanguin diminue en cas d'hémolyse Test effectué entre le sérum du receveur et le sang de la poche

Le taux de mortalité des accidents transfusionnels aigus reste élevé et varie entre 17% et 53%, ce qui donne toute son importance à la prévention de ce type d'accidents. L'application des règles d'hémovigilance lors de l'accomplissement d'une transfusion sanguine devrait permettre de diminuer la mortalité et la morbidité des accidents hémolytiques aigus. Parmi les règles de sécurité transfusionnelle, la vérification ultime, au lit du malade du groupe ABO du couple donneur-receveur, revêt une importance cruciale et permet de réduire au minimum les risques immunologiques.

La conduite pratique devant un accident hémolytique aigu est résumée dans le tableau III .

Accident hémolytique aigu

- . Le plus grave des accidents aigus à médiation immunologique
 - . Incompatibilité dans le système ABO=Erreur humaine inexcusable
 - . Pronostic lié à la quantité de sang transfusée =intérêt d'un diagnostic rapide
 - . Tableau clinique polymorphe. Le diagnostic d'hémolyse est plus difficile chez le patient anesthésié ou comateux
 - . Coagulopathie de consommation, état de choc et syndrome de défaillance multiviscérale sont des complications graves de l'hémolyse aigue
- .La conduite à tenir est assez standardisée. Elle commence par l'arrêt immédiat de la transfusion. L'apport du laboratoire est déterminant pour confirmer le diagnostic. Le traitement supportif vise à prévenir l'insuffisance rénale aiguë et les autres complications viscérales
- . Le respect des règles de sécurité transfusionnelle dont celle

6.2.1.2 Accident Anaphylactique :

Ce type d'accident est déterminé par des anticorps du receveur qui sont dirigés contre des composants plasmatiques présents chez le donneur mais absents chez le receveur. Il s'agit d'une réaction d'hypersensibilité liée à une sensibilisation du système immunitaire du receveur lors de **Tableau**

III. Conduite pratique en cas d'accident transfusionnel aigu.

Traitement	Commentaires
1-Arrêter immédiatement la transfusion	Morbidity et mortalité directement proportionnelles à la quantité de sang transfusée
2-Mesurer immédiatement la pression artérielle En cas d'hypotension artérielle : Remplissage vasculaire (colloïdes ou cristalloïdes)	
Eventuellement dopamine 5 µg/kg/min	Les colloïdes procurent une expansion volumique plus rapide que celle obtenue avec les cristalloïdes Effet vasodilatateur rénal ; néanmoins l'effet bénéfique de la dopamine n'est pas formellement démontré par rapport aux autres agents vasopresseurs
3- Maintenir une diurèse supérieure à 150 ml/h afin de minimiser le risque de nécrose tubulaire aiguë - Furosémide 0,5 à 1 mg/kg si nécessaire	Augmente le flux sanguin au niveau du cortex rénal
4- Prélever du sang pour effectuer les tests Biologiques et immunologiques	voir tableau II

transfusions antérieures. Les patients porteurs d'un déficit en IgA sont particulièrement prédisposés aux accidents transfusionnels anaphylactiques

même en l'absence de transfusion préalable. La présentation clinique associe les symptômes et signes suivants : malaise important, anxiété, érythème du visage, vertiges, dyspnée, bronchospasme, douleurs abdominales, vomissements, diarrhée, hypotension et éventuellement état de choc anaphylactique. Fièvre et hémolyse intravasculaire sont absentes. Si la cause de l'anaphylaxie est due à la présence d'anticorps anti IgA, le patient doit être transfusé par du sang prélevé chez des donneurs ayant un déficit en IgA. Le traitement comporte l'arrêt de la transfusion associé au traitement standard de l'anaphylaxie. En cas de choc anaphylactique, recours à l'adrénaline : 1mg d'adrénaline dilué dans 10 ml de sérum salé isotonique, injection par voie intraveineuse lente, millilitre par millilitre de la solution ainsi préparée, jusqu'à obtention d'une pression artérielle systolique supérieure à 90 mmHg.

6.2.1.3 Contamination microbienne et endotoxémie :

Le sang transfusé peut être contaminé par des bactéries viables en phase de prolifération (0 à 10% des poches collectées) avec présence ou non d'endotoxine. Certaines bactéries, comme *Yersinia enterocolitica*, tolèrent des températures assez basses et persistent dans les culots érythrocytaires réfrigérés. Bien que rares, la contamination des poches de sang par des bactéries viables ou par l'endotoxine est responsable d'une importante mortalité pouvant excéder 75%. Les symptômes et signes occasionnés par une contamination bactérienne incluant fièvre, hypotension et état de choc septique posent un problème de diagnostic différentiel avec les accidents hémolytiques aigus. Dès que le diagnostic d'une contamination bactérienne est suspecté, un échantillon de sang de la poche incriminée doit être adressé au laboratoire de bactériologie pour examen direct et culture.

6.2.1.4 Réactions fébriles non hémolytiques

Constituent les complications immédiates les plus fréquentes. Elles posent un problème de diagnostic différentiel avec l'hémolyse aiguë. Leur incidence varie entre 0,5 et 1%. De déterminisme étiopathogénique complexe, elles sont dans la majorité des cas liées à une interaction entre les anticorps du receveur et les leucocytes du donneur avec libération de cytokines et de pyrogènes. Les signes cliniques comportent une fièvre, avec ou sans frissons, qui débute habituellement une demi-heure à 2 heures après l'initiation de la transfusion, parfois 4 à 6 heures après.

Les femmes multipares et les patients polytransfusés sont les plus exposés à ce type de réaction. Dans tous les cas, la transfusion doit être stoppée et une recherche de l'étiologie de la réaction aiguë est démarrée. L'utilisation d'un antipyrétique comme le paracétamol est justifiée. Les antihistaminiques bien qu'habituellement utilisés manquent en fait d'efficacité. Une fois le diagnostic d'hémolyse aigu écarté, la transfusion peut être poursuivie. La majorité des patients ne présentera plus d'épisodes similaires malgré la poursuite de la transfusion. En cas de récurrence, la transfusion sera poursuivie par du sang déleucocyté.

6.2.1.5 Réactions allergiques et urticaire

Les réactions allergiques à type d'urticaire et de prurit sont relativement fréquentes. Leur mécanisme est lié à la présence d'anticorps chez le receveur dirigés contre les protéines plasmatiques du donneur ou bien contre un produit médicamenteux pris préalablement par le donneur. L'urticaire peut être localisée ou généralisée et survient habituellement dans un délai assez court par rapport au début de la transfusion. Les signes généraux évocateurs d'hémolyse ou d'anaphylaxie sont absents. Quoi qu'il en soit, l'apparition d'une urticaire isolée ne contre-indique pas la poursuite de la transfusion. Néanmoins, en pratique, la transfusion est temporairement suspendue et un antihistaminique est prescrit avant la reprise de celle-ci. La dexchlorphéniramine (Polaramine® : ampoule injectable à 1 ml = 5 mg) peut être administrée par voie IV ou IM. Lorsque l'urticaire rétrocede rapidement, la transfusion peut être poursuivie en utilisant la même poche de sang.

6.2.1.6 Atteinte pulmonaire aiguë post-transfusionnelle

Appelée également réaction de leucoagglutination pulmonaire ou encore œdème pulmonaire non cardiogénique. Il s'agit d'une complication relativement rare (0,02%) et grave mais qui reste souvent méconnue car souvent masquée par la pathologie sous-jacente du patient. Elle se présente comme une détresse respiratoire aiguë survenant 1 à 6 heures après la transfusion. Le tableau clinique comporte un œdème pulmonaire, une hypoxémie sévère, une fièvre et une hypotension. Contrairement aux patients qui présentent un œdème pulmonaire de surcharge, la pression capillaire pulmonaire reste basse

. Si un support respiratoire est introduit à temps la guérison peut survenir dans un délai de 1 à 4 jours. La majorité des épisodes d'œdème pulmonaire semblent occasionnés par des anticorps du donneur qui sont dirigés contre les leucocytes du receveur ou d'autres antigènes du système HLA (10). Cependant, des facteurs plasmatiques en rapport avec le stockage du sang ne peuvent être exclus.

6.2.1.7 Surcharge volumique

Cette complication s'observe tout particulièrement chez les patients de réanimation aux réserves cardiaques diminuées et comporte un risque important d'œdème pulmonaire de surcharge. La surcharge est majorée par la perfusion concomitante d'autres solutés de remplissage. Une évaluation précise des besoins du patient en sang et de l'état cardiaque sous-jacent permet dans la majorité des cas d'éviter la surcharge. En cas de détresse respiratoire secondaire à un œdème pulmonaire de surcharge, le traitement associe oxygénothérapie à fort débit, diurétiques de l'anse

(Furosémide par voie IV 20 à 40 mg), support inotrope (Dobutamine 5 à 20 µg/Kg/min) et dérivés nitrés si nécessaire.

Pathogénie des accidents transfusionnels à médiation immunologique

- L'hémolyse aiguë = anticorps du receveur dirigés contre les antigènes de surface des globules rouges du donneur
- Accident anaphylactique = anticorps du receveur dirigés contre des composants plasmatiques du donneur, comme les immunoglobulines A
- Réactions fébriles non hémolytiques = anticorps du receveur dirigés contre les leucocytes du donneur
- Réaction allergique et urticaire = anticorps du receveur dirigés contre des protéines plasmatiques du donneur ou bien contre un produit médicamenteux pris préalablement par celui-ci
- Atteinte pulmonaire aiguë post-transfusionnelle = anticorps du donneur dirigés contre les leucocytes du receveur ou d'autres antigènes du système HLA.

6.2.2 COMPLICATIONS AIGUËS DE LA TRANSFUSION MASSIVE

La transfusion massive est définie comme une transfusion qui apporte plus d'une masse sanguine en 24 heures. Dans le cas d'un adulte de 70 Kg ceci représente l'équivalent de 10 poches de sang. Les complications de la transfusion massive relèvent de deux mécanismes physiopathologiques:

- D'un côté accumulation de substances indésirables apportées par le sang conservé.
- De l'autre insuffisance d'apport en constituants sanguins normaux liée au fait que le sang conservé en apporte très peu ou pas du tout (plaquettes et facteurs de la coagulation dans le cas des concentrés érythrocytaires).

6.2.2.1 Anomalies de l'hémostase

La transfusion de quantités importantes de sang conservé déficient en plaquettes et en facteurs de la coagulation est responsable d'anomalies de l'hémostase pouvant se traduire en clinique par un *saignement diffus microvasculaire* (SDM). Les plaquettes circulantes font l'objet à la fois d'anomalies quantitatives, avec survenue d'une thrombopénie qui atteint le seuil de 50.000 plaquettes/mm³ après transfusion de 20 concentrés érythrocytaires et d'anomalies de fonction avec allongement du temps de saignement. Un SDM ne se voit que chez moins de 20% des malades ayant fait l'objet d'une transfusion massive. La restauration d'un taux de plaquettes assurant une hémostase efficace intervient assez rapidement chez les patients ayant une fonction médullaire normale. Il est recommandé un apport de 6 à 8 unités plaquettaires toutes les 10 à 15 unités de sang transfusées. De même, l'apport de PFC est préconisé à raison d'une unité après les 8 premiers concentrés érythrocytaires puis par la suite, d'une unité toutes les 4 unités de sang.

6.2.2.2 Toxicité du citrate et baisse du calcium ionisé :

Les solutions de conservation du sang contiennent un excès de citrate qui assure une anticoagulation du sang prélevé en se liant au calcium ionisé. Une unité de sang total contient, dans sa fraction plasmatique, environ 1,8 g de citrate/acide citrique. La toxicité du citrate s'observe lorsque l'apport en

citrate dépasse les capacités métaboliques du foie ce qui génère une diminution de la concentration du calcium ionisé. Les signes et symptômes les plus fréquents sont : paresthésies, crampes musculaires et myoclonies. Les manifestations hémodynamiques les plus fréquentes de l'hypocalcémie chez l'homme associent un allongement de l'espace QT sur l'ECG mais sans changement significatif de la pression artérielle systémique. Hypothermie, acidose et hypotension majorent les effets hémodynamiques de l'hypocalcémie tout particulièrement chez les patients transfusés de façon massive. L'apport systématique de sels de calcium n'est pas préconisé. En effet, il existe un risque non négligeable d'hypercalcémie secondaire, chez les patients présentant une hypoperfusion viscérale, avec insuffisance hépatique ou cardiaque.

6.2.2.3 Troubles électrolytiques et acido-basiques

Une concentration plasmatique élevée en potassium pouvant atteindre au bout de 35 jours de conservation une valeur approximative de 7 mEq par poche de sang. Après transfusion, il existe une réversion des processus métaboliques qui non seulement prévient la survenue d'une hyperkaliémie mais en plus favorise l'hypokaliémie. Ainsi, en cas de transfusion massive, plusieurs facteurs favorisent l'installation d'une hypokaliémie : alcalose métabolique, élimination urinaire accrue de potassium et réentrée de potassium dans les érythrocytes transfusés. Néanmoins, l'ionogramme de patients ayant fait l'objet d'une transfusion massive montre que l'hypokaliémie est aussi fréquente que l'hyperkaliémie ce qui rend compte de la difficulté de prédiction de la kaliémie dans ce contexte. De ce fait, il est indispensable de monitorer les taux sériques du potassium et du calcium chez les patients sévèrement hypovolémiques, en état de choc, hypothermes avec acidose métabolique.

Malgré la charge acide apportée par le sang conservé, les patients transfusés de façon massive développent rapidement une alcalose métabolique. L'alcalose métabolique est en rapport avec le métabolisme hépatique du citrate et du lactate qui génère du bicarbonate.

6.2.2.4 Anomalies affectant l'hémoglobine et la livraison d'oxygène aux tissus

Les érythrocytes stockés présentent une diminution rapide de leur contenu en 2,3- diphosphoglycérate (DPG) dont la valeur peut atteindre 10% du taux basal au bout de 5 semaines de conservation. La réduction du taux de

2,3-DPG s'accompagne d'une augmentation de l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène avec comme conséquence une altération de la libération d'oxygène au niveau tissulaire. Toutefois, le contenu en 2,3-DPG des érythrocytes transfusés revient à un niveau normal 24 heures après la transfusion

6.2.2.5 Hypothermie

La transfusion d'une grande quantité de sang conservé à 4°C peut entraîner une hypothermie grave. En effet, il faut en moyenne 30 à 45 minutes pour porter la température du sang réfrigéré à celle de la pièce. Ces délais sont parfois incompatibles avec le contexte de l'urgence. L'hypothermie est responsable de plusieurs effets aderses dont l'altération des facteurs de coagulation, l'augmentation de l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène, la réduction du métabolisme hépatique du citrate, une bradycardie ainsi qu'une dépression de la contractilité myocardique. L'hypothermie entraîne une diminution substantielle de l'activité des facteurs de coagulation tout comme le ferait un déficit en ces facteurs (Tableau IV). L'hypothermie doit être prévenue par le réchauffement des produits sanguins et celui du patient dès que la vitesse de la transfusion dépasse 50 ml/minute.

6.2.2.6 Syndrome de détresse respiratoire aiguë

Lors de la transfusion sanguine, le sang doit être passé à travers un filtre capable d'arrêter les caillots qui se seraient formés malgré l'anticoagulation durant la période de conservation. Un filtre de 170 µ est habituellement utilisé afin d'arrêter ces particules. Le sang conservé contient de plus petits fragments renfermant des agrégats de plaquettes, de leucocytes et de la fibrine ne peuvent être arrêtés que par des filtres de 20 à 40 µ.

6.3 CONCLUSION

Les accidents aigus de la transfusion sanguine sont à l'origine d'une mortalité et d'une morbidité non négligeable. La gravité des accidents hémolytiques aigus fait que les règles de sécurité transfusionnelle doivent obligatoirement être réunies et vérifiées par le médecin responsable de la transfusion avant tout acte transfusionnel. La surveillance clinique du patient durant la transfusion est capitale et

permet d'entamer à temps la démarche diagnostique et thérapeutique en cas d'accidents graves ou de complications moins graves. La transfusion massive comporte, en plus des risques généraux liés à toute transfusion sanguine, des risques spécifiques qui rendent indispensable le monitoring rapproché de paramètres cliniques et biologiques comportant notamment une évaluation de l'hémostase, de l'équilibre électrolytique et acido-basique.

Tableau IV. Activité des facteurs de la coagulation rapportée à différents niveaux de température corporelle.

Température (°C)	Activité des facteurs de coagulation exprimée en pourcentage (%)							
	II	V	VII	VIII	IX	X	XI	XII
25	5	3	5	0	0	4	2	1
27	7	5	7	0	0	6	2	1
29	10	8	12	3	3	10	4	1
31	17	22	34	16	7	20	16	10
33	24	50	60	59	32	44	60	17
35	82	75	82	79	66	81	85	65
37	100	100	100	100	100	100	100	100

LES SITUATIONS CLINIQUES :

- 7. La transfusion sanguine en milieu chirurgical et obstétrical :
ce qu'il faut faire ,ce qu'il faut ne pas faire. P.115**
- 8. La transfusion sanguine dans les hémoglobinopathies P.149**
- 9. La transfusion de produits sanguins labiles en
onco – hématologie P.161**
- 10. La transfusion sanguine dans les situations autres que
les hémopathies malignes, les hémoglobinopathies et
les situations chirurgicales. P.171**
- 11. La transfusion en pédiatrie P.181**

7. LA TRANSFUSION SANGUINE EN MILIEU CHIRURGICAL ET OBSTETRICAL

Ce qu'il faut faire, ce qu'il ne faut pas faire

7.1 CONCEPTS PHYSIOPATHOLOGIQUES BASIQUES ET ADAPTATION A ANEMIE AIGUË	P.119
7.2 LA TRANSFUSION SANGUINE EN MILIEU CHIRURGICAL	P.120
7.2.1 LA TRANSFUSION DE GLOBULES ROUGES	P.120
7.2.1.1 LES MANIFESTATIONS CLINIQUES DE L'ANEMIE AIGUË	P.120
7.2.1.2 LES INDICATIONS CLINIQUES DE TRANSFUSION DE GLOBULES ROUGES	P.123
7.2.1.3 QUEL NIVEAU MINIMUM D'HEMOGLOBINE FAUT - IL TOLERER ?	P.124
a) EN PREOPERATOIRE	P.124
b) EN PER- OPÉRATOIRE	P.124
c) EN POSTOPERATOIRE	P.125
7.2 1.4 QUELLE QUANTITE DE SANG FAUT - IL TRANSFUSER?	P.125
7.2.1.5 LA PROCEDURE TRANSFUSIONNELLE PRATIQUE	P.126
7.2.2 LA TRANSFUSION DE PLASMA FRAIS CONGELE	P.128
7.2.3 LA TRANSFUSION DE PLAQUETTES	P.129
7.2.4 LA TRANSFUSION MASSIVE	P.131
7.3 LA STRATEGIE TRANSFUSIONNELLE PERI-OPERATOIRE	P.133
7.3.1 EVALUATION DU RISQUE HEMORRAGIQUE	P.133
7.3.1.1 FACTEURS DE RISQUE LIES AU PATIENT	P.133
7.3.1.2 FACTEURS DE RISQUE LIES A LA CHIRURGIE	P.134
7.3.2 LES ALTERNATIVES A LA TRANSFUSION HOMOLOGUE	P.134
7.3.2.1 LE FER INTRAVEINEUX	P.134
7.3.2.2 L'ERYTROPOIETINE HUMAINE RECOMBINEE	P.136
7.3.2.3 LES MOYENS DE REDUCTION PHARMACOLOGIQUE DU SAIGNEMENT	P.137
7.3.2.4 LA TRANSFUSION AUTOLOGUE	P.139
a) LA TRANSFUSION AUTOLOGUE DIFFEREE	P.139
b) L'HEMODILUTION NORMOVOLEMIQUE	P.140
c) LA RECUPERATION PER ET POSTOPERATOIRE	P.142

7.3.3 STRATEGIE TRANSFUSIONNELLE EN SITUATION PARTICULIERE	P.143
7.3.3.1 LA TRANSFUSION PERI-OPERATOIRE CHEZ LE DREPANOCYTAIRE	P.143
7.3.3.2 LA TRANSFUSION PERI-OPERATOIRE EN CAS DE TROUBLES CONGENITAUX DE L'HEMOSTASE	P.144
7.3.3.3 LA TRANSFUSION SANGUINE EN MILIEU DE REANIMATION	P.146
7.3.3.4 LA TRANSFUSION EN MILIEU OBSTETRICAL	P.146

7.1 CONCEPTS PHYSIOPATHOLOGIQUES BASIQUES ET ADAPTATION A L'ANEMIE AIGUE

L'hémoglobine (Hb) est le transporteur de l'oxygène au niveau du sang ; sa perte est associée à une réduction de l'oxygénation tissulaire. Dans les conditions normales, le transport d'oxygène excède largement la demande métabolique. En cas de réduction du transport d'oxygène par hypovolémie ou anémie, la consommation d'oxygène n'est pas affectée car des mécanismes d'accroissement de l'oxygénation se mettent en place :

- La redistribution du débit cardiaque qui va tendre à harmoniser les débits régionaux et l'utilisation d'oxygène.
- L'accroissement de la densité capillaire donc de la surface globale de diffusion d'oxygène.

La correction de l'hypovolémie engendrée par l'anémie aiguë entraîne un état d'hémodilution normovolémique, avec une réduction de l'hématocrite (Ht). La tolérance de l'hémodilution est assurée par la mise en jeu de mécanismes de compensation cardiovasculaires associant:

- La réduction des résistances vasculaires.
- L'augmentation du débit cardiaque par augmentation du volume d'éjection systolique.
- L'accélération de la fréquence cardiaque traduisant une augmentation du tonus sympathique sous l'influence d'adaptation baroréflexe et chémoréflexe.
- La perte de plaquettes et de protéines de la coagulation est responsable d'un syndrome hémorragique.

Ces mécanismes connaissent des limites. Au repos, l'équilibre, acido-basique et la lactacidémie restent stables tant que l'hématocrite est supérieur à 20%. En dessous de cette valeur apparaît une acidose métabolique témoignant d'une évolution vers un métabolisme anaérobie. De toutes les circulations loco-régionales, la circulation myocardique est celle qui constitue la limite quantitative la plus nette à l'hémodilution. L'existence de sténose des artères coronaires rend cette adaptation encore plus difficile et limite la tolérance de l'hémodilution chez le malade coronarien.

Sous anesthésie, la diminution du tonus sympathique rend compte de l'absence d'augmentation du débit cardiaque. Mais, la tolérance est conservée du fait d'une diminution de la consommation en oxygène.

L'apparition de signes d'intolérance clinique de l'anémie signe (Tableau I) :

1- L'incapacité d'accroissement du débit cardiaque	2 – L'incapacité d'accroissement de l'extraction d'oxygène	3- L'augmentation de la consommation d'oxygène
- hypovolémie vraie ou relative - L'âge avancé - L'atteinte cardiaque	Médicaments vasodilatateurs (agents anesthésiques)	-Au réveil : hypothermie et douleur - Syndrome inflammatoire ou complication septique post opératoire - Effort physique : rééducation fonctionnelle post opératoire

Le degré de tolérance de l'anémie varie selon le statut physique du patient et les phases du parcours opératoire. Le taux d'hémoglobine conditionnant la décision de transfuser n'est donc pas le même pour tous les opérés et pour toute la période péri-opératoire.

7.2 LA TRANSFUSION SANGUINE EN MILIEU CHIRURGICAL

7.2.1 LA TRANSFUSION DE GLOBULES ROUGES

(cf chap 1 13 p :45)

7.2.1.1 Les manifestations cliniques de l'anémie aiguë

Les signes de mauvaise tolérance clinique sont proportionnels à la quantité de sang perdue et aux capacités d'adaptation de l'organisme

. La mauvaise tolérance de l'anémie aiguë est jugée sur la persistance, malgré la correction de l'hypovolémie, des symptômes observés.

Chez l'adulte, elle se manifeste comme suit :

Tableau II : Signes cliniques de l'anémie par hémorragie chez l'adulte

Perte sanguine (ml)	750	800-1500	1500-2000	> 2000
PA systolique	Inchangée	Normale	Diminuée	Très basse
PA diastolique	Inchangée	Augmentée	Diminuée	Très basse ou imprenable
Pouls (/ min)	Tachycardie	100-120	120 (faible)	> 120 (très faible)
Recoloration capillaire	Normale	Lente (> 2 s)	Lente (> 2 s)	Indéctable
Fréquence respiratoire	Normale	Normale	Tachypnée (> 20/min)	Tachypnée (> 20/min)
Débit urinaire (ml/h)	30	20-30	10-20	0-10
Extrémités	Normales	Pâles	Pâles	Pâles et froides
Coloration	Normale	Pâle	Pâle	Grise
Conscience	Normale	Anxiété ou agressivité	Anxiété ou agressivité ou altérée	Altérée ou coma

Chez l'enfant, 4 classes différentes sont résumées comme suit ;

Tableau III : signes cliniques de l'anémie par hémorragie chez l'enfant

Classe 1	Classe 2	Classe 3	Classe 4
<ul style="list-style-type: none"> - Perte sanguine inférieure à 15% de la masse sanguine totale - pression artérielle normale - fréquence cardiaque augmentée de 10 à 20% - pas de modification du temps de recoloration cutanée 	<ul style="list-style-type: none"> - Perte sanguine comprise entre 20 et 25% de la masse sanguine totale - tachycardie > 150 / min - tachypnée > 35-40 / min. - allongement du temps de recoloration cutanée - diminution de la pression artérielle - diminution de l'amplitude du pouls - hypotension orthostatique > 10-15 mmHg - débit urinaire > 1 ml/kg/h 	<ul style="list-style-type: none"> - Perte sanguine comprise entre 30 et 35% de la masse sanguine totale - tous les signes précédents sont présents - débit urinaire < 1 ml/kg/h - somnolence, vomissements, sueurs, agitation 	<ul style="list-style-type: none"> - Perte sanguine supérieure à 50% de la masse sanguine totale - pouls non palpables - obnubilation

7.2.1.2 Les indications cliniques de transfusion de globules rouges (cf. chap.1 p :44)

La décision de transfusion de CGR en milieu chirurgical impose à la fois l'appréciation de la gravité de l'anémie et le respect des normes de sécurité. L'indication transfusionnelle ne se discute pas en cas de choc avéré avec insuffisance circulatoire au cours d'une hémorragie aiguë, notamment dans les chocs de classe 3 ou 4 Chez l'enfant.

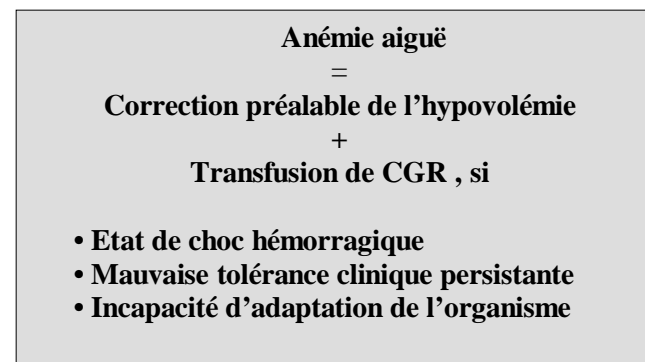
Chez un sujet jeune sans tare, et après correction de l'hypovolémie avec les cristalloïdes et/ou les colloïdes, une polypnée, une tachycardie supérieure à 130/min ou une hypotension persistante doivent faire envisager la transfusion de CGR.

Chez un sujet âgé et/ou tarés : cardiaque (coronarien, porteur d'un rétrécissement aortique), vasculaire, insuffisant respiratoire :

- l'apparition ou l'aggravation d'un angor, des modifications de l'ECG en faveur d'une ischémie myocardique ;
- l'apparition d'un déficit neurologique, y compris transitoire ;
- une altération de la vigilance, une lipothymie d'effort ou une hypotension persistante ainsi qu'une baisse significative de la PaO₂ sur les gaz du sang.

○ **Constituent une indication transfusionnelle.**

- Les médicaments tel que les β-bloquants et les inhibiteurs calciques bradycardisants limitent l'efficacité des mécanismes compensateurs. Ils doivent être intégrés dans la décision transfusionnelle.



7.2.1.3 *Quel niveau minimum d'hémoglobine faut-il tolérer ?*

Le taux d'hémoglobine n'est qu'un des éléments de l'oxygénation tissulaires. Les techniques dont nous disposons pour la mesure exacte de l'oxygénation tissulaire sont lourdes et invasives elles ne sont pas de pratique courante.

Le taux d'hémoglobine reste un élément majeur intervenant dans la décision transfusionnelle. C'est un mauvais critère mais il est incontournable, l'erreur serait d'en faire un critère unique de décision. Il doit être intégré dans un contexte clinique.

Les taux minimums tolérables d'hémoglobine sont variables selon la situation clinique :

a) En préopératoire

Un taux d'hémoglobine ≥ 8 g/dl n'est pas une indication à la transfusion de CGR, en dehors de signes de mauvaise tolérance clinique, d'un contexte de maladies cardio-vasculaires et en prévision d'une chirurgie hémorragique.

b) En per-opératoire

Le seuil minimum de 7 g/dl d'hémoglobine. Il est motivé par certaines conditions de sécurité :

- Les paramètres d'oxygénation peuvent varier surtout au réveil.
- Entre la décision de transfuser et la réalisation de la transfusion, il existe toujours un délai au cours duquel la concentration d'hémoglobine peut encore baisser.
- La valeur de 7g/dl Hémoglobine s'associe à un fléchissement de transport d'oxygène vers le bas témoin du début du puisement dans les réserves d'extraction.

Chez le sujet aux réserves cardiaques limitées, un seuil minimal de 10g/dl d'hémoglobine est recommandé (Ht à 30%) (Sous anesthésie générale). Ce seuil est également recommandé chez les patients présentant une atteinte cérébrale.

Chez le patient âgé (65-88 ans), sans pathologie cardiaque connue, l'hémodilution jusqu'à une concentration d'hémoglobine de 8,8 g/dl est bien tolérée.

Chez la femme enceinte, un taux minimum d'hémoglobine de 8 g/dl est exigé avant l'extraction fœtale.

c) En postopératoire

Le seuil minimum de 8 g/dl d'hémoglobine est accepté et bien toléré, quelque soit l'âge (en dehors du nouveau né) et en dehors de pathologies cardiaques évolutives, d'atteintes vasculaires cérébrales, d'insuffisance respiratoire et de complications postopératoires qui augmentant la consommation d'oxygène ; il est alors de 10 g/dl.

Le seuil transfusionnel dans la période péri-opératoire doit être adapté à chaque patient en fonction du contexte clinique et de son évolution. Ainsi, la décision est individuelle et le jugement est clinique.

7.2.1.4 Quelle quantité de sang faut-il transfuser ?

Il est habituel de considérer qu'un CGR augmente le taux d'hémoglobine de 1 à 2 g/100 ml et l'hématocrite de 2 à 3 % . Il est également possible de calculer le nombre exact de CGR à transfuser selon la formule suivante :

$$N_{CGR} = \frac{VST \times (Hbd - Hbi)}{100 (Hbd - Hbi) / QHb}$$

N : nombre de CGR

VST : volume sanguin total (ml)

Hbd : Hb désirée

Hbi : Hb initiale

Hb CGR : quantité Hb dans le CGR (45 g)

Le VST se calcule par la règle des 5 de Gilcher

Femme	Obèse	Maigre	Normale	athlétique
VST (ml/kg)	60	65	70	75

VST homme = VST femme + 5 ml/kg

En pratique l'appréciation clinique est la plus importante.

La transfusion doit être effectuée sur la base d'un CGR, celui-ci pouvant être suffisant pour faire disparaître les symptômes de mauvaise tolérance. La notion selon laquelle il ne convient pas de transfuser un seul CGR est devenu obsolète. La quantité de CGR à transfuser devient la quantité minimale pour faire disparaître les signes observés de mauvaise tolérance et/ou faire remonter la concentration d'hémoglobine à un niveau acceptable.

La vitesse de transfusion habituelle chez l'adulte est de 10 à 15 ml/min, soit 1 CGR en 20 minutes.

En cas d'état de choc, la transfusion accélérée fait appel soit à des dispositifs simples d'accélération : poche à pression, Blood pump, soit à des pompes à débits réglables : accélérateurs- réchauffeurs.

La vitesse maximale est limitée par les effets délétères potentiels d'un apport massif d'érythrocytes (Cf. les complications de la transfusion).

7.2.1.5 La procédure transfusionnelle pratique (Circulaire n° 139/96)

L'exécution de la transfusion sanguine impose les règles de sécurité transfusionnelle afin de minimiser les accidents et les complications de la transfusion homologue (Cf. chapitres 4-5-6). La prescription et le déroulement de la transfusion sanguine sont sous une responsabilité médicale. Le registre transfusionnel (circulaire n°23/87 du 25/03/1987).

Tableau IV : Règles de sécurité transfusionnelle

Avant la transfusion	Pendant la transfusion	Après la transfusion
<ul style="list-style-type: none"> - Le bilan pré transfusionnel : Groupe sanguin <li style="padding-left: 20px;">RAI < 3 jours <li style="padding-left: 20px;">Epreuve de compatibilité au laboratoire < 3 jours - Contrôle au lit du malade : <li style="padding-left: 20px;">Identité patient et CGR <li style="padding-left: 20px;">Compatibilité ABO patient <li style="padding-left: 20px;">Et CGR (cross match) - Information et consentement du malade 	<ul style="list-style-type: none"> - Voie veineuse exclusive - Tubulure à filtre - Surveillance clinique stricte pendant les premières minutes - Tout effet inattendu ou indésirable doit imposer une conduite à tenir spécifique (Cf. chapitre complications de la transfusion sanguine) 	<ul style="list-style-type: none"> - Mesurer l'efficacité de la transfusion. - La surveillance du patient transfusé doit être poursuivie après la fin de l'acte transfusionnel, à la fois : <li style="padding-left: 20px;">Immunologique : RAI 7-21 jours après la dernière transfusion. <li style="padding-left: 20px;">Sérologique virale : 4 mois après (de dépistage doit être conseillé au malade) - Informer le médecin traitant des transfusions réalisées à l'hôpital.

7.2.2 LA TRANSFUSION DE PLASMA FRAIS CONGELE

(cf. chap 1 13.p :49)

La crainte de transmission virale nous impose une utilisation rationnelle du PFC. L'utilisation du PFC pour corriger un déficit volumique n'est pas justifiée, plusieurs autres solutions alternatives aussi efficaces et sans risque infectieux sont actuellement disponibles (Cf. chapitre sur les solutés de remplissage).

La transfusion de PFC pour corriger une anomalie de l'hémostase en rapport avec un déficit des facteurs vitamines K dépendants se discute dans deux situations cliniques voir (Cf. chapitre 6) :

a) Syndrome hémorragique

Dans les hémorragies persistantes ou massives, le PFC vient en troisième ligne après la correction de l'anémie aiguë et de la thrombopénie. Il se justifie d'autant plus qu'il existe un effondrement de tous les facteurs de la coagulation (particulièrement le facteur V), attesté par un TP très bas. En cas de saignement actif, 4 à 8 unités de PFC sont nécessaires pour produire une augmentation notable de la concentration des facteurs de coagulation.

Le siège du saignement : cerveau, œil, ...peut justifier l'apport de PFC, pour un TP inférieur à 50 %.

b) En cas de chirurgie urgente chez un malade traité par les anti-vitamines K

Les déficits fonctionnels induits par les anticoagulants oraux sont renversés facilement par la vitamine K dans un délai de 6 à 24 heures. La transfusion de PFC est indiquée en cas de saignement actif ou d'une chirurgie urgente.

En l'absence de saignement actif, 2 unités de PFC suffisent pour renverser l'effet des anti-vitamines K. L'administration de concentrés du complexe prothrombique humain : Prothrombine, Proconvertine, facteur Stuart et facteur anti-hémophilique B) est aussi efficace.

L'action des deux produits est transitoire (six à huit heures) et une récurrence de la coagulopathie est à craindre si la vitamine K n'est pas en même temps administrée.

7.2.3 LA TRANSFUSION DE PLAQUETTES (cf.1.9.p :37)

Le risque hémorragique en présence d'une thrombopénie, lors d'une procédure invasive dépend de la gravité de la thrombopénie et de la nature de la procédure chirurgicale:

Extrêmement vraisemblable	=> le taux de plaquettes est inférieur à $5 \times 10^9/l$
Très vraisemblable	=> le taux de plaquettes est compris entre 5 et $10 \times 10^9/l$
Variable	=> le taux de plaquettes est compris entre 10 et $50 \times 10^9/l$
Peu vraisemblable	=> le taux de plaquettes est supérieur à $50 \times 10^9/l$

Ainsi, trois situations cliniques se dégagent :

a) En cas de thrombopénie d'origine centrale, les plaquettes sont indiquées en cas de :

- chirurgie majeure, pour remonter le taux de plaquettes $50 \times 10^9/l$.
- neurochirurgie, chirurgie ORL et chirurgie ophtalmologique le taux de plaquettes doit être à $100 \times 10^9/l$.
- Pour la pratique de l'anesthésie péridurale, le taux de plaquettes recommandé varie dans la littérature entre 80 et $100 \times 10^9/l$.

b) En cas de thrombopénie périphérique, les transfusions de plaquettes ont des indications exceptionnelles, après échec des autres thérapeutiques. En cas de chirurgie majeure, les transfusions de plaquettes sont indiquées si le taux de plaquettes est inférieur à $50 \times 10^9/l$ et s'il existe un saignement micro-vasculaire ou pour une chirurgie majeure.

Quantité de CP à transfuser : 1 CP / 7 - 10 kg de poids pour l'adulte

Limiter les transfusions de CP aux seules situations dans lesquelles elles sont absolument indispensables : syndromes hémorragiques aigus, graves et non jugulés par les moyens mécaniques.

En l'absence de dysfonction plaquettaire, il est peu probable qu'un chiffre de plaquettes < 50 000 / mm³ explique le saignement.

c) En présence d'une thrombopathie médicamenteuse :

Le risque hémorragique encouru, est à l'heure actuelle évalué comme faible. Cependant, un risque hémorragique même faible peut être considéré comme :

- Inacceptable dans certaines situations: c'est le cas d'intervention non urgente en neurochirurgie, chirurgie ORL et ophtalmologique, anesthésie péridurale....
- Ou au contraire comme négligeable : petites interventions où l'hémostase mécanique est facile.

Les principaux médicaments en cause sont :

- l'Aspirine et la Ticlopidine qui sont caractérisées par :
 - L'irréversibilité de l'inhibition des plaquettes ; celle-ci dure la durée de vie des plaquettes : 7 à 10 jours.
 - Le bilan hématologique avec un chiffre de plaquettes normal et un temps de saignement TS est allongé (> 12 min).
 - Les modifications constantes des fonctions plaquettaires (thromboélastogramme).
- Les AINS : Du fait d'un mode d'action commun avec l'Aspirine et en vue des résultats de quelques études cliniques, un risque hémorragique est signalé pour certaines molécules ; Diclofénac, Indométacine, Kétorelac et Kétoprofène). L'effet des AINS sur les fonctions plaquettaires est réversible, cependant, les temps des demi-vies sont très différents d'une molécule à l'autre.

Il n'y a pas d'étude clinique validant l'intérêt de la transfusion de plaquettes pour diminuer le risque hémorragique (administration prophylactique) ou pour limiter l'hémorragie quand elle survient (administration curative) chez les malades qui ont une thrombopathie médicamenteuse.

Arrêt des médicaments avant l'intervention dans un délai tenant compte de sa durée d'action sur les plaquettes soit 10 jours pour l'Aspirine et la Ticlopidine. Il est inutile de vérifier biologiquement la disparition de cet effet.

En cas d'hémorragie ou de chirurgie urgente, la réversibilité de l'action de l'aspirine peut être assurée par :
Méthylprednisolone : bolus unique de 20 mg
Minirin, DDAVP : 0,3 mcg/ kg / 8 heures (ampoule de 4 mcg) en intraveineux
Anti-fibrinolytiques peuvent être discutés

7.2.4LA TRANSFUSION MASSIVE : AIDE A LA DECISION DE TRANSFUSION DE PLAQUETTES ET DE PLASMA FRAIS CONGELE (cf.6.2.2.p :109)

L'administration rapide de plus de 10 culots globulaires chez un adulte de 70 kg ou le remplacement de plus d'un volume sanguin en 24h définissent la transfusion massive.

Elle peut conduire à une coagulopathie, caractérisée par un saignement micro-vasculaire (suintement généralisé typique). Par ordre de fréquence, la coagulopathie secondaire à la transfusion massive résulte :

- de la perte de plaquettes, et très rarement, des facteurs labiles V et VIII.
- de la coagulation intra-vasculaire disséminée (CIVD) associée à un état de choc.
- de réactions transfusionnelles hémolytiques.

L'apport prophylactique de plaquettes ou de PFC ne semble pas présenter d'intérêt, particulièrement en l'absence de saignement. Mais, ne pas transfuser de manière prophylactique n'est généralement possible qu'au début de la transfusion massive. L'hypothermie, de l'acidose et de l'hémodilution conjuguent leurs effets et favorisent l'émergence d'un saignement incontrôlable.

L'appréciation clinique du caractère anormal du saignement, bien qu'importante, reste subjectif et la documentation dans la mesure du possible d'un déficit par des arguments biologiques est souhaitable.

**En présence de saignements micro vasculaires ;
Un décompte plaquettaire < 50-100 x 10⁹/l constitue
une indication de CP.
La transfusion de PFC a pour objectif de maintenir le
TQ > 50% (< 1,8 Témoin).**

Deux propositions d'aide à la décision transfusionnelle, peuvent être envisagées :

A titre systématique : 6 à 8 CPU tous les 10 à 15 CGR
1 PFC tous les 8 CGR, puis 1 PFC tous les 4 PFC

Selon les données biologiques :

Tableau V : stratégie de l'apport PFC-CP en cas de transfusion massive

		Présence d'un saignement « clinique »	
		OUI	NON
Présence d'anomalies biologiques*	OUI	Transfusion CP et /ou PFC	Décider en fonction du risque opératoire : neurochirurgie
	NON	Recherche d'une autre cause du saignement	Pas d'indication de transfusion
	Inconnue	Transfusion en fonction de la probabilité de désordre de l'hémostase	Pas d'indication à transfuser

Plaquettes < 50 000 , TQ et/ou TCA 1,5-1,8 le témoin, Fibrinogène 0,5-0,8 g/l

7.3 LA STRATEGIE TRANSFUSIONNELLE PERI-OPERATOIRE

L'indication d'une transfusion sanguine en péri-opératoire doit être raisonnée et toujours réalisée dans le cadre d'une stratégie transfusionnelle établie préopératoire qui tienne compte du risque hémorragique inhérent au terrain et au type de chirurgie. L'objectif de cette stratégie est de diminuer le recours à une transfusion homologue et de favoriser le recours aux autres alternatives, intégrant une ou plusieurs techniques, telles que :

- L'optimisation de la masse sanguine préopératoire, en renforçant la réserve ferrique (Fer intraveineux) ou en stimulant l'érythropoïèse par l'érythropoïétine recombinante (Cf. chapitre érythropoïétine recombinante)
- Les techniques de réduction du saignement per-opératoire, par des techniques non pharmacologiques : hypotension contrôlée, hémostase chirurgicale, utilisation de garrot ; ou par des techniques pharmacologiques.
- Les alternatives à la transfusion homologue (Cf. chapitre transfusion autologue).

L'arrêt de tout médicament affectant l'hémostase s'impose d'emblée.

7.3.1 EVALUATION DU RISQUE HEMORRAGIQUE

Le risque hémorragique per et postopératoire dépend à la fois de facteurs inhérents au patient et d'autres en rapport avec le type de chirurgie.

7.3.1.1 Facteurs de risque liés au patient

Ce sont les troubles de l'hémostase congénitaux : hémophilie, la maladie de Von Willebrand (Cf. Stratégie transfusionnelle en situations particulières) ; acquis : les traitements à base d'AVK, d'anti-agrégants plaquettaires, (Cf. transfusion du PFC, transfusion des plaquettes) ou encore les maladies du foie, l'insuffisance rénale : qui définissent la population à haut risque hémorragique.

Telles troubles recherchées à l'interrogatoire seront confirmées par la réalisation d'un bilan d'hémostase préopératoire :

- Numération plaquettaire,
- Temps de saignement TS (les difficultés techniques rendent sa réalisation peu pratique),
- TCA (temps de céphaline kaolin) et TP (taux de prothrombine)

Des dosages spécifiques de facteurs de coagulations (VIII, IX, Von Willebrand,.....) sont demandés dans les contextes spécifiques.

Un bilan d'hémostase préopératoire est également systématiquement demandé chez le nouveau né (troubles congénitaux difficiles à identifier), chez le sujet âgé et pour toute chirurgie à haut risque hémorragique.

7.3.1.2 Facteurs de risque liés à la chirurgie :

La liste des actes chirurgicaux à haut risque hémorragique ne peut être exhaustive :

- La neurochirurgie : chirurgie anévrismale, chirurgie tumorale, hémorragies post traumatiques
- La chirurgie cardiaque et vasculaire
- La chirurgie orthopédique : chirurgie du rachis et chirurgie prothétique
- La chirurgie du foie : la résection hépatique
- La chirurgie du petit bassin : prostate et chirurgie tumorale
- La chirurgie digestive : chirurgie tumorale
- L'obstétrique

7.3.2 LES ALTERNATIVES DE LA TRANSFUSION HOMOLOGUE

7.3.2.1 Le fer intraveineux

Le fer sucrose, Venofer dépourvu de toute activité toxique a permis de faire une place au fer intraveineux dans l'algorithme transfusionnel péri-opératoire. C'est surtout dans le cadre de son association avec l'érythropoïétine humaine recombinante qu'il a prouvé son bénéfice clinique. Les recommandations actuelles demandent à être consolidées par des études randomisées. La posologie recommandée est de 300 mg en 2 à 3 fois par semaine.

Tableau VI : Utilisation du fer intraveineux en péri-opératoire

Période préopératoire	Période postopératoire
<p>Indications reconnues ou probables</p> <p>1 – Augmenter l’efficacité de l’érythropoïétine : un poids < 50 kg , légère anémie ou une carence latente en fer</p> <p>2 – Patients avec une anémie ferriprive prouvée ou une hémorragie active</p>	<p>Indications reconnues ou probables</p> <p>1 – En association à l’érythropoïétine pour augmenter rapidement l’hémoglobine</p> <p>2 – Administrer la dose totale de fer et éviter un traitement de longue durée de fer par voie orale</p> <p>3 – Etat inflammatoire chronique persistant et toujours en association avec l’érythropoïétine</p>
<p>Indications non référencées</p> <p>1 – Augmenter le rendement de la prédonation chez une malade non anémique</p> <p>2 – Optimise l’effet de l’érythropoïétine chez un patient avec une surcharge en fer</p>	<p>Indications non référencées</p> <p>1 – Monothérapie de l’anémie induite par la chirurgie (équivalent au fer par voie orale)</p>

7.3.2.2 L'érythropoïétine humaine recombinante en préopératoire

L'érythropoïétine humaine recombinante (rh EPO) (Eprex®, Recormon®) agit par stimulation de l'érythropoïèse endogène. Elle a été utilisée au début pour le traitement de l'anémie des insuffisants rénaux chroniques. Elle est actuellement recommandée en période péri-opératoire comme alternative à la transfusion homologue.

Les indications confirmées de l'érythropoïétine :

Dans le cadre d'un programme de transfusion autologue différée : elle permet d'augmenter significativement le nombre de pré donation et prévient l'anémie post donation à condition que le taux d'hémoglobine de départ soit entre 10 et 13 g /dl.

En péri chirurgie et en cas de contre indication d'une transfusion autologue différée : son efficacité était prouvée en chirurgie orthopédique hémorragique (> 1200 ml) et chirurgie cardiaque, avec une hémoglobine préopératoire entre 10 – 13,5 g/dl à la dose de 600 UI/kg/semaine pendant 3 semaines.

L'association de la rh EPO à l'hémodilution normovolémique a une efficacité clinique comparable à la transfusion autologue différée.

Un traitement martial doit être associé, même en dehors de carence. Le fer par voie intraveineuse semble plus efficace.

Les indications en cours d'évaluation :

Chirurgie carcinologique majeure, dans le cadre d'un programme de transfusion autologue différée, pour ne période plus courte , 2 semaines, chez un malade ayant un taux d'hémoglobine initial > 12,5 g/dl.

En soins intensifs : la sécrétion inappropriée d'érythropoïétine endogène est fréquente chez le malade de soins intensifs présentant une anémie. La réactivité médullaire à l'érythropoïétine exogène semble être préservée, mais l'intérêt de son utilisation clinique reste à définir.

Les contre -indications, découlent de ses effets secondaires :

- Hypertension artérielle non contrôlée
- Angor instable
- Sténose des carotides
- Antécédents d'infarctus du myocarde ou d'accident vasculaire cérébral
- Un taux d'Hb > 15 g/dl ou un Ht > 50 %.

7.3.2.3 La réduction pharmacologique du saignement péri-opératoire

Les agents pharmacologiques utilisés pour réduire le saignement péri opératoire sont classés en deux catégories : les médicaments baissant les pressions hydrostatiques intra-vasculaires et agissant sur le saignement “mécanique” (hypotension contrôlée) et les molécules intervenant dans les processus d’hémostase, de coagulation ou de fibrinolyse, qui sont les suivants :

Tableau VII : Principales molécules diminuant le saignement

Molécules	Aprotinine	d-Désamino 8-Argénine Vasopressine (dDAVP)	AC. Tranéxanique	Ac. epsilon- aminocaproïque
Nom Commercial	Iniprol Antagosan Trasylol	Desmopressine minirin	Exacecyl	
Mécanismes D'action	Fibrinolyse En inhibant La formation De la plasmine Action Protectrice Sur les plaquettes	Agit sur le facteur Von Willebrand et Le facteur VIII coagulant	Fibrinolyse En inhibant La formation de la plasmine	Inhibiteur de l'agrégation plaquettaire

Indications	-chirurgie cardiaque (reprise +++) -Transplantation foie -Chirurgie orthopédique lourde	-hémophilie A et maladie De Von Willebrand Modérée pour Actes Chirurgicaux Mineurs -Allongement TS chez L'insuffisant Rénal Thrombopathie à l'aspirine	?	?
Posologie	Chirurgie Cardiaque -5 10 ³ à 2 10 ⁶ UIK + 0,5 10 ⁶ à 5 10 ³ UIK/h	0,3 microg en 20 min/8 h		
Effets Secondaires	Réactions allergiques diverses (choc anaphylactique) Thrombose Vasculaire Dysfonction rénale	Hypotension Artérielle Accidents Thrombotiques Tachyphylaxie	Allergie cutanée	
Efficacité clinique	+++	+	+/-	-

7.3.2.4 La transfusion autologue

Plusieurs techniques de transfusion de sang autologue sont proposés dans l'optique de diminuer le recours au sang homologue durant la chirurgie hémorragique.

Plusieurs avantages sont associés à ces techniques :
la transmission d'infections virales est annulée et l'allo-immunisation est évitée,
l'immunodépression post-transfusionnelle serait moindre,
elles constituent le seul moyen de disposer de sang compatible pour un patient à phénotype rare ou présentant de multiples immunisations antérieures.

a) La transfusion autologue différée (TAD)

La transfusion autologue différée (TAD) est la transfusion au malade en période per ou postopératoire avec son propre sang qu'il a déposé à l'établissement de transfusion sanguine dans les semaines qui précèdent l'intervention chirurgicale.

Un récent consensus recommande la TAD pour les interventions où il y a un risque de transfusion homologue de plus que 50% des cas. Le délai nécessaire aux prélèvements doit être suffisant avant l'intervention (4-6 semaines) et le patient doit pouvoir les supporter sans dommage.

Les Contre-indications ne sont pas nombreuses :

- Hb < 11 g/dl, Ht < 33%
- Pathologie infectieuse évolutive
- Pathologie cardiaque incluant : Angor instable, rétrécissement aortique serré, cardiopathie cyanogène et insuffisance cardiaque.
- Artériopathie cérébrale occlusive sévère.
- sujets ayant des marqueurs viraux directs.
- La chirurgie à faible risque hémorragique.
- Refus du malade pour des raisons personnelles.

Compte tenu des durées de conservation maximales de 35 à 42 jours (adénine), les prélèvements sont étalés sur 4 ou 5 semaines, à raison d'un prélèvement par semaine. Un délai minimum d'au moins 72 heures devra être respecté entre le dernier prélèvement et l'intervention. Une supplémentation en Fer 6 mg/kg est souhaitable

L'Erythrocytaphérèse est une variante de transfusion autologue différée. Elle consiste à prélever en normovolémie, 24-72h avant l'opération, jusqu'à un hématocrite résiduel de 30-32%. Cette technique a certains avantages (asepsie stricte, stabilité hémodynamique pendant le prélèvement), mais elle ne permet pas de stimuler l'érythropoïèse avant la chirurgie et les patients seront anémiques à leur arrivée au bloc opératoire

b) L'hémodilution normovolémique (HDNV)

L'hémodilution normovolémique (HDNV) consiste à prélever du sang juste avant la chirurgie et à le réinfuser par la suite, idéalement lorsque la phase hémorragique de la chirurgie est terminée. Une normovolémie stricte doit être maintenue, soit avec des colloïdes ou des cristalloïdes, selon la capacité du patient à tolérer des échanges hydro-électrolytiques importants.

En dehors des contre indications habituelles (insuffisance cardiaque ou coronarienne sévère, insuffisance respiratoire majeure) tout patient, même modérément anémique (hématocrite à 32% - 35%) peut être hémodilué. Le volume à prélever est soit systématiquement fixé à 10 à 20 ml/kg, soit calculé en tenant compte du sexe, du poids, de la taille, de l'hématocrite initial et de l'hématocrite final désiré, utilisant l'une de ces formules mathématiques :

Formule de Bourke	Formule de Gross
$V_p \text{ (ml)} = V_s \text{ (ml)} \times D \text{ Ht} \times \frac{3 - (H_{ti} - H_{tf})}{2}$ $V_s \text{ (ml)} = (\text{poids (kg)} / 13) \times 100$	$V_p = V_s \times (H_{ti} - H_{tf}) / H_{ti}$
<p> V_s = volume sanguin V_p = volume à prélever H_{ti} = hématocrite initial H_{tf} = hématocrite après prélèvement $D \text{ Ht} = H_{tf} - H_{ti}$ </p>	

Chaque unité recueillie est étiquetée et gardée à la température de la pièce pendant au maximum 6 heures pour conserver la fonction plaquettaire, tout en minimisant les risques de prolifération bactérienne.

L'HDNV est indiquée en chirurgie à potentiel hémorragique moyen à important.

- Si saignement < à 20% VST, l'hémodilution préopératoire est justifiée si elle présente un intérêt rhéologique particulier.
- Si saignement entre 20 à 40% VST (1000 à 2 000 ml), l'HDNV permet d'obtenir des pertes hémorragiques moins riches en globules rouges et de réduire au strict minimum l'utilisation de sang homologue.

- Saignement per-opératoire prévu est abondant, l'HDNV doit être associée aux autres techniques de transfusion autologue et de réduction du saignement.

c) Les techniques de récupération du sang

Ces techniques sont utilisées seulement quand le saignement per opératoire est > 15% du VST (~ 850ml chez un homme de 80kg et ~600 ml chez une femme de 60kg).

Les contre-indications sont communes à la récupération per et post opératoire en dehors des urgences vitales : infection locale ou générale, cancer, utilisation d'un produit antiseptique pendant le temps du recueil et utilisation de colles biologiques en per opératoire (contenant des thromboplastines).

La transfusion des poches récupérées doit être terminée ou en cours lors de la sortie du patient de la SSPI (salle de réveil). Le sang recueilli en salle d'opération doit être transfusé dans les six heures.

- La récupération per-opératoire

La récupération du sang en per-opératoire consiste à aspirer le sang au niveau du champs opératoire et à le retransfuser au patient. Il existe deux systèmes de récupération :

- Système d'autotransfusion simple du sang total épanché, sans lavage :

- * Le sang est aspiré sur un premier filtre, anticoagulé par du citrate (ACD, CPD) et retransfusé à travers un second filtre (de 40µm au plus).

- L'utilisation de ces systèmes n'est plus recommandée, en dehors de situations d'urgence. En effet l'hémolyse est constante, l'accumulation d'anticoagulant apparaît rapidement, limitant la récupération à 1 000ml pour éviter les complications liées à la retransfusion de ce sang filtré mais non lavé.

- Système d'autotransfusion informatisés avec lavage et concentration (Cell Saver) :

Le produit sanguin obtenu après lavage-concentration et anticoagulation est quasi exclusivement constitué de globules rouges en solution salée avec un hématocrite de 50-60%.

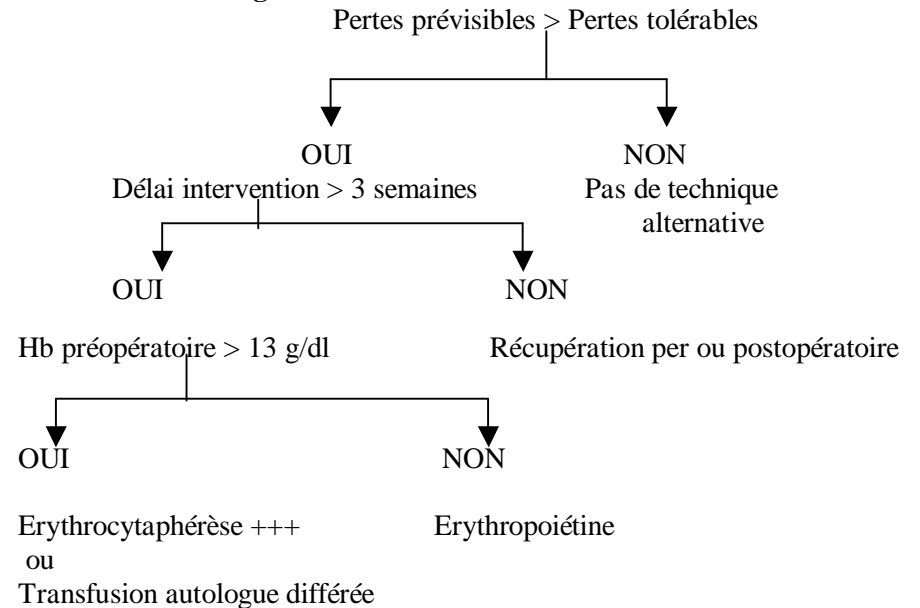
- La récupération postopératoire

Le sang épanché en intra-cavitaire est aspiré, puis filtré (filtre de 200 µm) avant d'arriver dans la poche de recueil. Aucune solution anticoagulante n'est ajoutée dans cette poche. Recueil et retransfusion doivent toujours être finis 6 heures après la connexion du système. La transfusion se fait toujours à l'aide d'un filtre de 40 µm à partir de cette même poche de recueil.

Tableau VIII : Tableau récapitulatif des principales différences entre le sang recueilli

	Période per-opératoire		Période postopératoire	
	Lavé	Non lavé	Lavé	Non lavé
Hémolyse	Faible	Importante	Faible	Faible
+ anti coagulant	Oui mais lavé	Oui mais accumulé	Non	Non
Hématocrite (%)	~ 55	~ 27	~ 55	~ 27
D-dimères (µg · ml ⁻¹)	Faibles	Faibles	Faibles	> 1 000
Débris cellulaires	Lavés	Oui	Lavés	Oui
Pompe	Oui	Oui	Oui	Non
Limite de volume retransfusé	Aucune	1 000ml	Aucune	1 000ml
Complications	Les troubles de la coagulation:de dilution plaquettes et des facteurs de coagulation contamination par les solutions	anticoagulantes, une CIVD		Pics fébriles et frissons coagulopathie de consommation (volume >1000 ml)

Algorithme décisionnel de l'emploi des alternatives à la transfusion homologue



7.3.3 STRATEGIE TRANSFUSIONNELLE EN SITUATION PARTICULIERE

7.3.3.1 Conduite transfusionnelle péri opératoire chez le drépanocytaire (cf 8.2. p 156)

La période opératoire constitue pour le drépanocytaire une période à haut risque de complications, particulièrement les crises vaso-occlusives, le syndrome thoracique aiguë, Un taux d'HbS préopératoire élevé constitue le principal facteur de risque. La réduction du taux d'HbS à moins de 40 % en préopératoire immédiat est un objectif princeps. Deux techniques de transfusions le permettent :

La transfusion simple : à envisager quand le chiffre d'Hb de départ est bas. Elle doit maintenir l'hématocrite toujours inférieure à 33% / Hb < 10,5 g/dl. Elle est réalisée 1 à 3 semaines ou juste avant l'intervention. Elle utilise toujours des CGR phénotypés. Elle est recommandée pour la chirurgie peu traumatisante. L'exsanguino-transfusion EST est à envisager si le taux d'hémoglobine de départ est élevé et que le taux HbS souhaité doit être bas <

40 %. Elle est réalisée 24 à 48 heures avant l'intervention par une équipe d'hémodiagnostes (Cf. Transfusion et hémoglobinopathies).

Les multiples risques inhérents à cette technique lourde font souvent préférée la transfusion simple. L'efficacité et l'innocuité de l'EST préopératoire n'a pas été démontrée dans une large étude.

L'objectif est un taux de HbS < 30-40% en préopératoire

Tableau IX : Prise en charge transfusionnelle du drépanocytaire en fonction des antécédents du patient, du type d'intervention et de sa durée

Programme transfusionnel	Rien	HbS < 40% Transfusion simple /EST	HbS < 20% EST	HbS < 5% EST
Type de chirurgie	Mineure / hernie, circoncision	Moyenne / cholécystectomie, orthopédie	Majeure / thoracotomie, laparotomie	CEC
Durée		< 2 H	> 2 H	
Terrain	Complications thromboemboliques graves / défaillance viscérale			

7.3.3.2 Conduite transfusionnelle pér-opératoire en cas d'hémophilie et déficit en facteur de von Willebrand (Tableau X)

Hémophilie A	Hémophilie B	Maladie de Von Willebrand
<p>objectif = maintenir un taux de facteur VIII :</p> <p><u>Entre 20 - 30 U/ml = 50 %, si chirurgie mineure</u></p> <p>- Préopératoire immédiat : 50 U/kg de Facteur VIII</p> <p>- postopératoire : maintenir un niveau WIII > 50% pendant 4 J</p> <p><u>> 50 U/ml = 100 %, si chirurgie majeure</u></p> <p>- préopératoire immédiat :</p> <p>50 U/kg de Facteur VIII</p> <p>- per-opératoire : 40 U / kg / 8 H</p> <p>- postopératoire : 40 U / kg / 8 H pendant 4 J, puis 40 U / kg / 12 H pendant 4 J</p>	<p>objectif = maintenir le taux du facteur IX > 20 %.</p> <p>Demi vie IX longue => réinjections / 12 H</p> <p>La même conduite à tenir avec le facteur IX.</p>	<p>- Forme modérée et chirurgie mineure => DDAVP (réduction pharmacologique du saignement)</p> <p>- Forme sévère et / ou chirurgie majeure => Cryoprécipités</p> <p>Préopératoire : 4 unités / 10 kg</p> <p>Post opératoire : 2 unités/10 kg / 12 h / 4 J, puis 2 unités/10 kg / J / 6 J</p>
<p>Urgence + non disponibilité Fact VIII : 20 ml/kg PFC ou cryoprécipités</p>	<p>Urgence: PPSB : fact II, V, VII et IX</p>	

7.3.3.3 La conduite transfusionnelle en soins intensifs

L'anémie est fréquemment retrouvée chez les patients de soins intensifs. Ces patients souffrent de processus physiopathologiques métaboliques, respiratoires et cardio-vasculaires complexes. Ces troubles les prédisposent aux conséquences néfastes de l'anémie, telle que le risque potentiel d'infarctus du myocarde. Les recommandations actuelles reposent sur les résultats d'études multicentriques et favorisent une approche transfusionnelle restrictive.

Un seuil transfusionnel de 7,0 g/dl avec maintien de l'Hb entre 7,0 et 9,0 g/dl est plus avantageux qu'une stratégie transfusionnelle libérale maintenant l'Hb entre 10 et 12 g/dl.

La stratégie restrictive peut également être recommandée chez les patients souffrant de maladie cardio-vasculaire, en dehors patients présentant un syndrome coronarien aigu.

La stratégie transfusionnelle est plus large en cas de traumatisme crânien et d'état de choc où le taux d'Hb idéal est 9 - 10 g/dl.

L'utilisation de l'érythropoïétine recombinante est associée à une réduction des besoins en sang homologue en milieu de réanimation.

7.3.3.4 La conduite transfusionnelle en milieu obstétrical

L'hémorragie en milieu obstétrical est une complication grave et fréquente. Les facteurs conduisant à l'hémorragie sont souvent intriqués et multiples.

C'est souvent un tableau de défibrination ou de CIVD qui est en cause :

TCA > 2,5 le témoin ou TP < 50%, Taux de Fibrinogène : 1 - 1,5 g/l et D-dimères > 2 ug/ml.

Les circonstances sont multiples et doivent être diagnostiquées car impliquent des conduites thérapeutiques spécifiques :

- Post césarienne
- Anomalies d'implantation du placenta : placenta previa
- Complications de la pré-éclampsie : HELLP syndrome (hémolyse, thrombopénie et cytolyse), hématome rétroplacentaire, stéatose gravidique.

- Rupture utérine - Rétention placentaire - Lésions génitales traumatiques - Inertie utérine
- Mort fœtale, septicémies, embolie amniotique...

La conduite transfusionnelle implique :

- Remplissage vasculaire préalable utilisant essentiellement les solutés cristalloïdes.
- Transfusion de CGR dont le but de maintenir l'Hb > 8 g/dl tant que la le saignement n'est pas contrôlé. Les CGR phénotypés pour les antigènes D, C, c, E, e ; Rh et Kell sont conseillés. Les CGR CMV négatif sont nécessaires pour prévenir la transmission virale fœtale.
- Les indications du PFC sont larges, à la dose de 20 ml/kg afin de maintenir un taux de facteur V > 30 – 35 %.
- L'apport des CP est justifié devant une thrombopénie < 80 000 /mm³.
- L'apport complémentaire de Fibrinogène est indispensable si fibrinémie < 1 g/l.

L'aprotinine est proposée en cas d'activité fibrinolytique circulante importante avec hémorragie persistante. Les concentrés d'antithrombine III pourraient être bénéfiques.

Le traitement obstétrical associe :

- la recherche et le traitement d'une cause chirurgicale
 - le renforcement du traitement utérotonique :
 - * Ocytocine (Syntocinon) : 40 – 60 UI dans 1 000 ml de Ringer Lactate à la vitesse de 2 ml/kg/h en intraveineux.
 - * Ergométrine (Méthergin) : par voie intramusculaire à la dose de 0,2 mg (une ampoule) en cas de non réponse à l'ocytocine et en dehors de contre- indications (affections cardio-vasculaires, allergie).
 - * Les prostaglandines PGE2 (Nalador 500) : à la dose d'une ampoule de 500 ug à passer en 5 heures, en cas d'échec d'ocytocine.
- Embolisation ou ligature vasculaire se discutent en cas d'hémorragie incoercible.
L'hystérectomie d'hémostase est parfois imposée.

8.LA TRANSFUSION SANGUINE
DANS LES HEMOGLOBINOPATHIES

8. TRANSFUSION SANGUINE DANS LES HEMOGLOBINOPATHIES

8.1 LA β THALASSEMIE MAJEURE (MALADIE DE COOLEY)	P.153
8.1.1 QUAND REALISER LA PREMIERE TRANSFUSION ?	P.153
8.1.2 QUEL PRODUIT SANGUIN UTILISER ?	P.153
8.1.3 MODALITES DE LA TRANSFUSION	P.153
8.1.4 ELEMENTS DE SURVEILLANCE	P.154
8.1.5 COMPLICATIONS DU TRAITEMENT TRANSFUSIONNEL	P.154
8.1.5.1 HEMOCHROMATOSE SECONDAIRE	P.154
8.1.5.2 ALLO-IMMUNISATION ERYTHROCYTAIRE	P.156
8.1.5.3 ALLO-IMMUNISATION LEUCOPLAQUETTAIRE	P.156
8.1.5.4 COMPLICATIONS VIRALES	P.156
8.2 LES SYNDROMES DREPANOCYTAIRES MAJEURS (SS, SβTHALASSEMIE, SC, SD PUNJAB, SO ARAB...)	P.156
8.2.1 LA TRANSFUSION SIMPLE	P.157
8.2.1.1 INDICATIONS	P.157
8.2.1.2 MODALITES PRATIQUES	P.158
8.2.2 L'ECHANGE TRANSFUSIONNEL PARTIEL	P.158
8.2.2.1 INDICATIONS	P.158
a)INDICATIONS DE L'ECHANGE TRANSFUSIONNEL PARTIEL EN URGENCE	P.158
b) INDICATIONS DE L' L'ECHANGE TRANSFUSIONNEL PARTIEL SEMI-URGENCE	P.159
c) INDICATIONS DE L' L'ECHANGE TRANSFUSIONNEL PARTIEL PROGRAMME	P.159
d) INDICATIONS DE L' L'ECHANGE TRANSFUSIONNEL PARTIEL EN PREOPERATOIRE	P.159
8.2.2.2 MODALITES PRATIQUES	P.160
8.2.3 TRANSFUSION ET GROSSESSE	P.160

8.1 La β THALASSEMIE MAJEURE (Maladie de Cooley)

8.1.1 QUAND REALISER LA PREMIERE TRANSFUSION ?

La transfusion sanguine est indiquée chaque fois que :

- Le taux d'hémoglobine (Hb) se situe de façon permanente à $\leq 7\text{g/dl}$;
- et /ou il existe un retard de croissance associé à des déformations squelettiques ou crânio-faciales importantes ;
- et/ou le volume de la rate augmente rapidement même si le taux d'Hb reste supérieur à 7g/dl .

8.1.2 QUEL PRODUIT SANGUIN UTILISER ?

(cf.chap.11 p.21).

Avant la première transfusion, les patients doivent être phénotypé pour au moins les systèmes suivants ABO, Rhésus (D, C, c, E, e), Kell, Kidd et Duffy. Ils doivent recevoir des concentrés érythrocytaires phénotypés ABO, Rhésus et Kell compatibles et si possible déleucocytés.

Les patients ayant développé des réactions de type frissons-hyperthermie, témoignant d'une allo-immunisation leuco-plaquettaire, doivent recevoir du sang déleucocyté.

Le sang lavé est réservé aux patients présentant une allergie aux protéines plasmatiques.

8.1.3 MODALITES DE LA TRANSFUSION

L'objectif de la transfusion sanguine dans la β thalassémie majeure est de maintenir, en permanence, le taux d'hémoglobine au dessus de $9,5\text{-}10\text{g/dl}$. Les transfusions se feront à intervalles réguliers, toutes les 3 à 4 semaines.

Le volume de sang à transfuser est :

- en l'absence d'insuffisance cardiaque et si le taux d'hémoglobine est supérieur à 5g/dl : 20 mg/Kg de poids en 2 à 3 heures ;
- en cas d'insuffisance cardiaque ou si le taux d'hémoglobine est inférieur à 5 g/dl : 5 ml/kg de poids, sans dépasser la vitesse de 2 ml/Kg/heure . Après transfusion, le taux d'hémoglobine ne doit pas dépasser 15g/dl .

8.1.4 ELEMENTS DE SURVEILLANCE :

Un enfant correctement transfusé doit avoir :

- une activité ludique puis scolaire, un appétit, un sommeil et une insertion sociale normaux
- une croissance staturo-pondérale et une morphologie crânio-faciale normales,
- le splénomégalie devrait diminuer ou disparaître.

La diminution moyenne du taux d'hémoglobine est d'environ 1 g par semaine. La consommation annuelle moyenne de CGR est de 150 à 200 ml/kg.

Chaque patient doit avoir un **carnet de transfusion** où sont notés : le volume exact du sang transfusé, le taux d'hémoglobine avant et après transfusion, le résultat de RAI ainsi que les résultats de divers bilans (tableau n°1).

En cas d'augmentation des besoins transfusionnels (> 200 mg/Kg/an), il faudrait penser à l'une des 3 causes suivantes : hypersplénisme, allo-immunisation anti-érythrocytaire et augmentation du volume sanguin par hyperplasie érythroblastique.

**Dans la β thalassémie majeure, les transfusions mensuelles programmées doivent permettre de maintenir, en permanence, le taux d'HB au dessus de 9,5-10g/dl.
Penser à prescrire quotidiennement de l'acide folique (5mg/j)**

8.1.5 COMPLICATIONS DU TRAITEMENT TRANSFUSIONNEL

8.1.5.1 Hémochromatose secondaire

C'est maintenant une cause majeure de morbidité et de mortalité des patients thalassémiques chez qui, elle est majorée par l'augmentation de l'absorption intestinale de fer et l'hémolyse chronique.

Le traitement chélateur de fer par desferrioxamine (Desféral®) est le complément toujours indispensable du traitement transfusionnel. La ferritinémie mesurée systématiquement tous les 3 mois doit rester en dessous de 1000 ng/ml.

Tableau I : Eléments de surveillance de la β thalassémie majeure

Examen	Tous les 3 mois	Tous les 6 mois	Tous les ans
Poids	X		
Stade puberté			X
Volume du foie, rate			X
Nombre de transfusions reçues			X
Consommation annuelle			X
Hb moyenne			X
Ferritinémie	X		
Bilirubine	X		
Transaminases	X		
Glycémie		X	
Calcémie, phosphorémie		X	
Phosphatases alcalines		X	
Magnésémie		X	
Test de Coombs direct		X	
Ag HbS			X
Sérologies HIV,			X
HCV			X
Sérologies CMV, EBV (si-)			X
T4, TSH, (si âge > 10 ans)			X
Urée, créatinine			X
Audiogramme			X
Ex.ophtalmo (AV+FO+LAF+vision couleur)			X
Rx rachis thoraco-lombo- sacré+poignet gauche + Genou gauche			X
Rx thorax			X
Echo cardiaque			X
Echo abdominale			X
Vérification du carnet de vaccination			X

Le traitement chélateur du fer est le complément Indispensable de la transfusion sanguine

8.1.5.2 Allo-immunisation érythrocytaire (cf.chap.6.p :101)

Elle peut être responsable d'accidents graves et rendre la transfusion inefficace avec augmentation des besoins transfusionnels. Son traitement est préventif. Il repose sur la transfusion de CGR phénotypé et sur la recherche systématique avant chaque transfusion d'agglutinines irrégulières (RAI).

8.1.5.3 Allo-immunisation leucoplaquettaire

Elle est responsable du syndrome frissons-hyperthermie. Elle est prévenue par la transfusion de culots globulaires déleucocytés.

8.1.5.4 Complications virales :

Le dépistage des virus des hépatites B et C ainsi que du virus HIV est systématique. Les thalassémiques doivent avoir avant toute transfusion une vaccination contre le virus de l'hépatite B.

8.2 LES SYNDROMES DREPANOCYTAIRES MAJEURS (SS, S β thalassémie, SC, SD Punjab, SO Arab...)

(cf. 7.3.3.1. p :143)

Dans la drépanocytose, le taux d'hémoglobine est bas, compris entre 6,5 et 9,5 g/dl avec une relative bonne tolérance clinique attribuée à une baisse de l'affinité de l'HbSS pour l'oxygène permettant un meilleur relargage tissulaire de l'oxygène. **L'anémie est à respecter sauf complication vitale ou fonctionnelle.** Ainsi, le taux de base d'hémoglobine et de réticulocytes est un élément capital de surveillance du patient drépanocytaire.

Deux procédures transfusionnelles sont utilisées chez les enfants drépanocytaires : la transfusion simples et l'échange transfusionnel partiel.

8.2.1 LA TRANSFUSION SIMPLE

8.2.1.1 Indications

La transfusion simple n'est indiquée que lorsque le taux d'hémoglobine chute par rapport à sa valeur habituelle. Ainsi, l'aggravation de l'anémie chronique peut se voir dans les circonstances suivantes :

- La séquestration splénique aiguë

Il s'agit d'un accident aigu imprévisible, potentiellement létal, qui touche jusqu'à 30 % des enfants avant l'âge de 5 ans. La déglobulisation est brutale avec défaillance circulatoire et augmentation rapide et importante du volume de la rate. L'anémie (chute du taux d'hémoglobine de plus de 20 % par rapport à la valeur habituelle) est régénérative avec parfois des érythroblastes circulants.

La séquestration hépatique est plus rare. L'accident de déglobulisation s'accompagne, ici, d'une hépatomégalie, une cytolyse hépatique avec réticulocytose augmentée.

Dans les 2 situations, la transfusion est une urgence vitale.

- Les érythroblastopénies aiguës

Il s'agit d'une sidération médullaire transitoire, habituellement secondaire à une virose. Le Parvovirus B19 est le plus incriminé.

L'absence d'augmentation du volume de la rate (par rapport à son volume habituel) et la baisse de la réticulocytose évoquent le diagnostic.

- L'hyperhémolyse aiguë

Elle peut être provoquée par une crise vaso-occlusive, une infection, ou un déficit en G6PD associés. L'hémolyse auto-immune est à rechercher systématiquement.

A l'aggravation de l'ictère, s'associe une hyperréticulocytose constante.

- L'hémorragie aiguë

Les spoliations sanguines sont mal tolérées chez le drépanocytaire du fait de l'anémie de base.

Penser systématiquement aux menstruations abondantes chez l'adolescente.

8.2.1.2 Modalités pratiques

Avant toute transfusion les patients doivent être phénotypés pour au moins les systèmes suivants : ABO, Rhésus (D, Cc, Ee), Kell, Kidd et Duffy)

²On utilise systématiquement CGR phénotypé (ABO Rh et Kell compatibles) répondant aux mêmes caractéristiques que dans la thalassémie.

La transfusion a pour but de ramener l'hémoglobine à son taux habituel sans dépasser les taux de 10,5g/dl d'hémoglobine et 33 % d'hématocrite. Au delà, les risques d'hyperviscosité sanguine et d'accidents neurologiques sont importants. On peut utiliser la formule suivante :

Culot en ml = Δ Hb x 3,5 poids en kg.

La transfusion, dans les syndromes drépanocytaires majeurs, n'est pas systématique. Elle est réservée aux complications aiguës graves de la maladie

8.2.2 L'ÉCHANGE TRANSFUSIONNEL PARTIEL

8.2.2.1 Indications

L'échange transfusionnel partiel (ETP) peut être réalisé en urgence, pour tenter d'arrêter le cercle vicieux infection/thrombose. Il peut être réalisé en préopératoire pour prévenir les complications liées à l'anesthésie et celles observées en post-opératoire immédiat. Enfin, l'échange transfusionnel partiel peut être programmé pour stabiliser les lésions et prévenir leur récurrence.

a) Indications de l'échange transfusionnel partiel en urgence

Elles se discutent en cas d'accident vaso-occlusif grave(svo) : syndrome thoracique aigu(sta) notamment si le taux d'hémoglobine dépasse 9 g/dl, accident vasculaire cérébral, priapisme résistant à l'Efflortil, sepsis sévère non contrôlé, thrombose de l'artère centrale de la rétine.

b) Indications de l'échange transfusionnel partiel en semi-urgence

C'est le cas d'une CVO hyperalgique résistante au traitement antalgique bien conduit depuis plus de 48 heures.

c) Indications de l'échange transfusionnel partiel programmé

Des programmes d'échanges transfusionnels partiels mensuels maintenant en permanence le taux d'HbS en dessous de 30 % sont indiqués chez les patients ayant présenté un accident vasculaire cérébral, des STA récidivants ou une défaillance viscérale évolutive : insuffisance rénale, respiratoire... La répétition des crises douloureuses constituant autrefois une indication aux échanges transfusionnels partiels programmés répond mieux à l'hydroxyurée qui réduit significativement la fréquence des crises douloureuses chez l'enfant et chez l'adulte.

d) Indications de l'échange transfusionnel partiel en pré-opératoire (cf.7.3.3.1.p :143)

Le risque de complications à la suite d'une anesthésie durant plus d'une heure environ est élevé chez les patients drépanocytaires. Trois situations de distinguent selon le type d'intervention et sa durée :

- La « petite chirurgie » (amygdalectomie, adénoïdectomie, cure d'une hernie, circoncision...) ne nécessite pas de transfusion ni d'échange transfusionnel partiel mais impose une bonne hydratation avant et après l'intervention.
- Il s'agit d'une intervention d'une durée de moins de 1 heure chez un malade anémique. On se contentera d'une transfusion simple pour ramener le taux d'hémoglobine à 10,5 g/dl au maximum. L'hyperhydratation et l'oxygénothérapie, maintenues jusqu'à 24 heures après l'intervention, sont indispensables.
- Il s'agit d'une intervention majeure dépassant une heure. L'échange transfusionnel partiel est recommandée, permettant de ramener le taux d'HbS en dessous de 30 % .

8.2.2.2 Modalités pratiques

L'échange transfusionnel partiel doit permettre d'abaisser le taux d'HBS en dessous de 30-40 % sans majorer l'hyperviscosité sanguine (L'hématocrite doit rester en dessous de 33 %).

Différentes procédures ont été décrites, le principe étant un échange isovolémique à partir de 2 voies d'abord. L'échange peut être manuel ou mécanisé par le biais d'un séparateur de cellules. On utilise des CGR phénotypés Rhésus et Kell compatibles, reconstitués dans de l'albumine à 4% pour abaisser l'hématocrite des poches entre 30 et 40 % (2/3 de CGR et 1/3 d'albumine à 5 %). On échange généralement 50-60 ml/kg (2/3 de la masse sanguine).

Une RAI doit être réalisée avant toute transfusion.

L'échange transfusionnel se réalise en 3 temps

- Une saignée initiale de 10 à 20 ml/kg si le taux d'hémoglobine dépasse 6 g /Dl. La saignée est compensée par une perfusion isovolémique d'albumine ;
- L'échange transfusionnel proprement dit, nécessitant 2 opérateurs qui doivent travailler en même temps, seringue à seringue, pour retirer le même volume de sang que celui qui est rajouté. Une surveillance hémodynamique continue est nécessaire. Le risque d'hypocalcémie est prévenu par des injections répétées et très lentes de gluconate de calcium en cours d'échange ;
- A la fin de l'échange, une transfusion seule est réalisée (10 ml /Kg de poids).

8.2.3 TRANSFUSION ET GROSSESSE

(cf. 7.3.3.4.p :146)

Durant la grossesse, les crises douloureuses sont fréquentes ainsi que les syndromes thoraciques aigus, les aggravations de l'anémie, la toxémie gravidique et l'infection urinaire. Le taux d'avortement spontané est élevé, un programme de transfusion sanguine doit être réalisé afin de maintenir le taux d'hémoglobine à 9 g/dl.

**9.LA TRANSFUSION DE PRODUITS SANGUINS LABILES EN
ONCO-HEMATOLOGIE**

9. LA TRANSFUSION DE PRODUITS SANGUINS LABILES EN ONCO-HEMATOLOGIE

9.1 TRANSFUSION DE CONCENTRES DE GLOBULES ROUGES	P.165
9.1.1 INDICATIONS	P.165
9.1.2 CONDITIONS AVANT TOUTE TRANSFUSION	P.165
9.1.3 MODALITES	P.165
9.2 TRANSFUSION DE CONCENTRES PLAQUETTAIRES	P.166
9.2.1 INDICATIONS	P.166
9.2.1.1 PREVENTION DES HEMORRAGIES LIEES AU THROMBOPENIES	P.166
9.2.1.2 TRAITEMENT DES HEMORRAGIES LIEES AUX THROMBOPÉNIES ET THROMBOPATHIES.	P.166
9.2.2 CONDITIONS AVANT TOUTE TRANSFUSION	P.167
9.2.3 MODALITES	P.167
9.2.4 THROMBOPENIES REFRACTAIRES	P.168
9.3 TRANSFUSION DE CONCENTRES DE GRANULOCYTES	P.168
9.3.1 INDICATIONS	P.168
9.3.2 CONDITIONS AVANT TOUTE TRANSFUSION	P.169
9.3.3 MODALITES	P.169
9.4 TRANSFUSION DE PLASMA FRAIS CONGELE	P.169
9.4.1 INDICATIONS	P.169
9.4.2 MODALITES	P.170
9.5 TRANSFUSION DE CRYOPRECIPITES CONGELES	P.170
9.5.1 INDICATIONS	P.170
9.5.2 MODALITES	P.170

9.1 TRANSFUSION DE CONCENTRES DE GLOBULES ROUGES

La transfusion de sang total n'a aucune indication en onco-hématologie, seuls les concentrés de globules rouges doivent être utilisés.

9.1.1 INDICATIONS (cf. chap 1.1..p21 et p.35)

- Anémie d'origine centrale avec une Hb < 8g/100 ml, ne permettant pas d'envisager un autre traitement que la transfusion (vit. B₁₂, Folates, fer).
- Anémie d'origine centrale avec une Hb ≥ 8 g/100 ml, chez un patient ayant une insuffisance coronaire, un traitement bradycardisant, une hypoxémie d'origine respiratoire, ou un âge ≥ 70 ans.
- Anémie hémolytique immunologique **mal tolérée**, s'accompagnant de signes d'anoxie menaçante (la transfusion sur ce terrain est souvent inefficace, elle peut être dangereuse quand un allo-anticorps ne peut être identifié).
- Anémie avec Hb < 8g /100ml ou mal tolérée liée à une hémoglobinurie paroxystique nocturne.

9.1.2 CONDITIONS AVANT TOUTE TRANSFUSION

- Détermination des groupes sanguins ABO, Rhésus (D, Cc, Ee) et Kell (si possible un phénotype étendu).
- RAI
- Une détermination des sérologies virales : HIV, HBV et HCV

9.1.3 MODALITES

- CGR ABO, Rh, Kell compatibles ; déleucocytés.
- Irradiés si une greffe de cellules souches hématopoïétiques est prévue dans le mois qui suit, si une greffe est en cours, ou si le patient reçoit un traitement immunosuppresseur (ciclosporine, corticothérapie prolongée).
- Volume : (Hb désirée – Hb avant transfusion) x Poids x 5.
- Epreuve de compatibilité au laboratoire (si possible).
- Epreuve ultime au lit du malade.
- Transfusion à travers un transfuseur, en moins de 2 heures sauf cas particulier (sujet âgé, cardiopathie, anémie très profonde).

- NFS de contrôle 24 heures après, pour apprécier l'efficacité transfusionnelle.
- RAI de contrôle 7 à 21 jours après, et/ou juste avant une nouvelle transfusion.

Utiliser des CGR phénotypés déleucocytés, irradiés si greffe de moelle
Maintenir un taux d'Hb \geq 8 g /100 ml

9.2 TRANSFUSION DE CONCENTRES PLAQUETTAIRES

9.2.1 INDICATIONS (cf.chap.1.p :37 et 41)

9.2.1.1 Prévention des hémorragies liées au thrombopénies

- Thrombopénie d'origine centrale $< 20.000/\text{mm}^3$, réversible, sans facteur de risque hémorragique.
- Thrombopénie d'origine centrale $< 30.000/\text{mm}^3$, transitoire, avec facteur de risque hémorragique (fièvre, HTA).
- Thrombopénie d'origine centrale $< 50.000/\text{mm}^3$, transitoire ; en cas de CIVD, de geste invasif (pose de cathéter veineux central, ponction lombaire, endoscopie, chirurgie), de maladie veino-occlusive du foie, de traitement par du sérum anti-lymphocytaire, d'héparinothérapie à dose hypocoagulante.

9.2.1.2 Traitement des hémorragies liées aux thrombopénies et thrombopathies.

- Patient présentant un syndrome hémorragique liée à une thrombopénie d'origine centrale, avec un taux de Plaquettes $< 50.000/\text{mm}^3$.
La transfusion de concentrés de plaquettes vise à maintenir un taux de plaquettes $>50.000/\text{mm}^3$.
- Patient présentant un syndrome hémorragique liée à une thrombopénie avec un temps de saignement > 12 mn, en l'absence de prise d'anti-agrégant plaquettaire ou d'anémie < 8 g/100ml.

- Patient présentant un syndrome hémorragique lié à un purpura thrombopénique immunologique, **mettant en jeu le pronostic vital** (hémorragie méningée, hémorragie digestive de grande abondance). **Un traitement corticoïde et/ou par immunoglobulines** polyvalentes intraveineuses doit être systématiquement associé dans les purpuras thrombopéniques auto-immuns.

9.2.2 CONDITIONS AVANT TOUTE TRANSFUSION

(voir cha.4 p : 81)

- Détermination des groupes sanguins ABO, Rhésus (D, Cc, Ee) et Kell.
- Détermination des sérologies virales : HIV, HBV et HCV.

9.2.3 MODALITES

- Utiliser des concentrés de plaquettes d'aphérèse (CPA) plutôt que des concentrés de plaquettes standards (CPS)
- De préférence ABO – Rhésus(D) compatibles (si donneur Rhésus+ et receveur Rhésus- faire une injection iv d'anticorps anti-D dans les 72 heures qui suivent la transfusion).
- Déleucocytés.
- Irradiés si une greffe de cellules souches hématopoïétiques est envisagée dans le mois qui suit, si une greffe est en cours, ou si le patient reçoit un traitement immunosuppresseur (ciclosporine, corticothérapie prolongée).
- Transfusion **immédiatement** après réception.
- Dose : * chez l'enfant : 1 mini-CUP ou 1 CPS /7 kg de poids (tenir compte du volume plasmatique contenu dans le CP).
* Chez l'adulte : 1 CPA (en l'absence de CPA : 1 CPS /10 kg de poids)
- Transfusion à travers un transfuseur, en moins de 30 mn.
- Evaluation clinique de l'efficacité transfusionnelle (arrêt du syndrome hémorragique).

- Evaluation biologique du rendement transfusionnel (RT) ou de l'Accroissement plaquettaire (AP), 1 heure après la transfusion.

RT : $\frac{(Pq \text{ après } - Pq \text{ avant}) \times Pds \times VST}{Pq \text{ contenues dans la poche}}$ (NI > 20%)

AP : $\frac{(Pq \text{ après } - Pq \text{ avant}) \times SC}{Pq \text{ contenues dans la poche}}$ (NI > 7)

9.2.4 THROMBOPENIES REFRACTAIRES

- Elle sont définies par l'absence de rendement transfusionnel au décours d'au moins 2 épisodes transfusionnels successifs (RT < 20% ou AP < 7)

- Elles sont le plus souvent dues à la présence d'anticorps anti-HLA. D'autres étiologies doivent être éliminées (mauvaise conservation des plaquettes, CIVD, microangiopathie thrombotique, maladie veino-occlusive du foie, réaction du greffon contre l'hôte, Traitement par sérum anti-lymphocytaire, administration de vancomycine ou d'amphotéricine B).

Le traitement repose sur la suppression de la cause lorsque cela est possible et l'utilisation de concentrés de plaquettes à **visée curative**, en fractionnant la dose quotidienne en 3 à 4 fois, en augmentant la quantité de plaquettes, ou en transfusant des CUP compatibilisés au laboratoire ou HLA-Compatibles.

**Utiliser des CUP déleucocytés, irradiés si greffe de moelle
ou aplasie médullaire
Maintenir un taux de Plaquettes > 20 000/mm³**

9.3 TRANSFUSION DE CONCENTRES DE GRANULOCYTES (CUG)

9.3.1 INDICATIONS

Il s'agit d'une **indication exceptionnelle** s'adressant à des patients présentant les 4 conditions suivantes :

- Neutropénie sévère < 200/mm³, sans possibilité de récupération dans les 3 jours qui suivent.
- Etat septique documenté ou non.
- Traitement anti-infectieux adapté ou à large spectre, inefficace.

- Absence de foyer infectieux pulmonaire.

9.3.2 CONDITIONS AVANT TOUTE TRANSFUSION

Recherche d'anticorps anti-HLA négative (sinon il faudrait transfuser des CUG HLA compatibles).

9.3.3 MODALITES

- CUG obtenu par cytophérèse, **ABO indifférent sauf si hématoците de la poche** >1 % (si receveur Rh- et donneur Rh+ → faire une injection IV d'anticorps d'anti D dans les 72 heures).

- **Non déleucocytés**

- Irradiés si une greffe de cellules souches est prévue dans le mois qui suit, si une greffe est en cours, ou si le patient reçoit un traitement immunosuppresseur (ciclosporine, corticothérapie prolongée).

- Transfusion dans les 4 heures qui suivent le prélèvement, à distance d'un traitement par amphotéricine B (risque majoré d'œdème lésionnel).

- Prémédication par corticoïde et anti-histaminique (Hémisuccinate d'Hydrocortisone, Polaramine)

- Perfusion par voie veineuse périphérique, lente (≥ 3 heures 30)

- Dose : * adulte et enfant > 10 kg : $2-3 \times 10^{10}$ granulocytes/kg /CUG

- * enfant < 10 kg : $1-2 \times 10^{10}$ granulocytes/ kg /CUG

- Arrêt des transfusions, 5 jours après l'obtention de l'apyrexie, ou immédiatement après la correction de la neutropénie.

- Radio pulmonaire de contrôle systématique avant et après chaque transfusion (l'apparition d'un syndrome alvéolo-interstitiel doit faire cesser les transfusions).

Utilisation exceptionnelle

9.4 TRANSFUSION DE PLASMA FRAIS CONGELE

9.4.1 INDICATIONS CF CHAP.1 P (cf.1.13 p :45 et 1.15.p :49))

- CIVD avec effondrement des facteurs de la coagulation

- Hémorragie aiguë avec déficit global des facteurs de la coagulation, **lorsque les fractions coagulantes spécifiques ne sont pas disponibles.**

9.4.2 MODALITES :

- Utiliser un PFC issu d'un don de sang par aphérèse et qualifié à risque viral atténué ou sécurisé.
- Transfusion **dans les 2 heures qui suivent la décongélation** au bain-marie à 37° avec agitation.
- Utiliser un transfuseur
- Dose : 10 à 20 ml/kg de poids (40-60ml /kg au cours du Purpura Thrombotique et syndrome hémolytique et urémique)
- Evaluation de l'efficacité sur les données du bilan de coagulation.

Principale indication = CIVD

9.5 TRANSFUSION DE CRYOPRECIPITES CONGELES

9.5.1 INDICATIONS (cf chap 1 p.14 p :47)

- Syndrome hémorragique liée à une hémophilie A ou une maladie de Von Willebrand, ou une hypo-afibrinogénémie.
- Les cryoprécipités **ne doivent être utilisées que lorsque les fractions coagulantes ne sont pas disponibles.**

9.5.2 MODALITES (cf.chap.4. p 81)

- ABO compatible
- Transfusion **immédiate après décongélation** au bain marie à 37° avec agitation.
- Utiliser un transfuseur.
- Dose : 1 à 4 unités /10 kg (1 à 3 fois par jour) selon la gravité de l'hémorragie (1ml de cryoprécipité contient 5 unités de facteur VIII).
- Débit : ≤ 3 ml/mn.
- Surveillance clinique (arrêt du saignement) et biologique (TCA, dosage facteur VIII, fibrinogène)

Préférer des fractions coagulantes aux cryoprécipités

**10. LA TRANSFUSION SANGUINE DANS LES
SITUATIONS CLINIQUES AUTRES QUE
LES HEMOPATHIES MALIGNES,
LES HEMOGLOBINOPATHIES ET LES SITUATIONS
CHIRURGICALES**

10. LA TRANSFUSION SANGUINE DANS LES SITUATIONS CLINIQUES AUTRES QUE LES HEMOPATHIES MALIGNES , LES HEMOGLOBINOPATHIES ET LES SITUATIONS CHIRURGICALES

10.1 INTRODUCTION	P.175
10.2 CONCENTRES DE GLOBULES ROUGES	P.175
10.2.1 INDICATIONS	P.175
10.2.1.1 INDICATIONS HEMATOLOGIQUES	P.175
a) ANÉMIES ARÉGÉNÉRATIVES	P.175
b)LES ANEMIES HEMOLYTIQUES ACQUISES	P.175
10.2.1 INDICATIONS NON HEMATOLOGIQUES	P.176
a) INSUFFISANCE RENALE CHRONIQUE	P.176
b) CIRRHOSSES	P.176
c) ENDOCRINOPATHIES	P.177
d) ANEMIES INFLAMMATOIRES	P.177
10.2.2 MODALITES	P.177
10.3 TRANSFUSION DE CONCENTRES DE PLAQUETTES	P.177
10.3.1 INDICATIONS	P.178
10.3.2 MODALITES	P.178
10.4 TRANSFUSION DE PLASMA FRAIS CONGELE	P.178
10.4.1INDICATIONS	P.179
10.4.2 MODALITES	P.179
10.5 TRANSFUSION DE CRYOPRECIPITES	P.179
10.5.1 INDICATIONS	P.179
10.5.2 MODALITES	P.179

10.1 INTRODUCTION

La prescription de produit sanguin labile est une étape essentielle de la sécurité transfusionnelle d'un patient.

Le clinicien se doit de proscrire les transfusions inutiles et de choisir le produit sanguin le mieux adapté aux exigences cliniques et biologiques de son patient.

Le sang total n'a aucune place dans ces situations.

10.2 TRANSFUSIONS DE CONCENTRES DE GLOBULES ROUGES

(cf chap 1.1 p21 et 1.4.p :27)

La restriction transfusionnelle doit être particulièrement drastique dès lors que la cause de l'anémie est susceptible de bénéficier d'un traitement spécifique : B12, Fer , Acide folique .

10.2.1 INDICATIONS

- Anémie centrale : cliniquement mal supportée ou survenant sur un terrain à risque cardio-vasculaire . Le taux d'hémoglobine n'étant pas à lui seul un critère motivant la prescription , l'indication de la transfusion doit être réalisée après évaluation du risque d'hypoxie tissulaire en fonction des données cliniques et biologiques .
- Les anémies hémolytiques acquises constituent rarement une indication à la transfusion sanguine.

10.2.1.1 Indications hématologiques

a) **Anémies arégénératives** en dehors des hémopathies malignes / les erythroblastopénies , la maladie de Fanconi , l'aplasie médullaire idiopathique et les syndromes myélodysplasiques.

b) **Les Anémies hémolytiques acquises**

- Dans les anémies hémolytiques auto-immunes (AHAI), la transfusion d'érythrocytes n'est en aucun cas un moyen de contrôler la maladie .

2 objectifs sont à distinguer :

* **la transfusion doit être envisagée** pour passer un cap critique cliniquement : Angor, somnolence , confusion mentale, lorsque les autres moyens thérapeutiques se soient révélés inefficaces. Ces situations se rencontrent en cas de :

- AHAI sévère avant que le traitement par les corticoïdes ne puisse faire son effet .
- AHAI résistante à un traitement préalable en période d'hémolyse massive .

L'objectif est de fournir le minimum d'hématies nécessaires pour la survie du patient

* La transfusion chronique est parfois inévitable en cas d'échec du traitement de fond.

- Indication absolue : anémie s'aggrave progressivement .
- Indication à discuter : anémie stable .

L'objectif est de fournir le minimum d'hématies nécessaires pour maintenir un taux d'hémoglobine permettant une bonne qualité de vie .

Les anémies hémolytiques non immunologiques :

* Hémoglobinurie paroxystique nocturne : Maladie de Marchiafava-Micheli : devant une crise hémolytique , les objectifs de la transfusion sont :

- l'apport immédiat d'hématies normales.
- la diminution provisoire de l'érythropoïèse du patient (et donc arrêt de l'hémoglobinurie) .

* Le purpura thrombotique thrombopénique : l'hémolyse est parfois intense dans ce syndrome. Elle peut nécessiter la transfusion de concentrés érythrocytaires.

Les échanges plasmatiques sont proposés comme procédés thérapeutiques de ce syndrome .

10.2.1.2 Indications non hématologiques

a) Insuffisance rénale chronique

L'anémie au cours de l'insuffisance rénale chronique est de mécanisme complexe associant : hémodilution , diminution de la durée de vie des hématies , érythropoïèse inefficace et un taux bas d'érythropoïétine .

La décision de la transfusion repose sur l'intolérance clinique de l'anémie.

Le traitement par l'EPO diminue considérablement les besoins transfusionnels .

Les transfusions préalables à la greffe pourraient avoir des effets sur la survie du greffon .

b) Cirrhoses

L'anémie est de mécanismes divers : carence martiale liée à un saignement chronique , l'hémodilution , l'hypersplénisme , la carence en

folate . Le recours à la transfusion doit être réservé aux cas où l'anémie s'accompagne de signe d'anoxie tissulaire .

c) Endocrinopathies

d) Anémies inflammatoires

L'anémie dans ces 2 cas est rarement sévère , (Hb < 8g/dl) et le recours à la transfusion est exceptionnel . Le traitement doit être étiologique .

10.2.2 MODALITES

10.2.2.1 Bilan prétransfusionnel

- GS : ABO , Rh (D,Cc , Ee) et kell
- RAI
- Sérologie HIV, HBV et HCV

10.2.2.2 Transfusion

- CGR : ABO , Rh kell compatible, deleucocyté (si possible)
- Epreuve ultime au lit du malade

10.2.2.3 Surveillance des malades polytransfusés

- Ferritinémie
- Dépistage des hépatites post transfusionnelles
- Surveillance immunologique : RAI + anticorps antileucoplaquettaires
- Prévention de l'hémochromatose secondaire : chélateur de fer : desferrioxamine B (Desferal) : 1g (IVL) /unité transfusée .

10.3 TRANSFUSION DE CONCENTRES DE PLAQUETTES

- Concentrés de plaquettes standard (CPS) : obtenu à partir de plusieurs dons (6 à 10 unités pour un malade) et contient environ $0,5 \cdot 10^{11}$ plaquettes . La posologie requise pour une transfusion de plaquette est de 1'unité/7 à 10kg de poids .

- Concentrés de plaquettes d'aphérèse (CPA) : provenant d'un seul don et contenant de 2 à 810^{11} plaquettes. Il expose le receveur à un plus faible risque d'alloimmunisation et de contamination virale.

10.3.1 INDICATIONS (cf.1.9.p :37 et 1.12.p :43)

- Les thrombopénies par défaut de production / aplasie médullaire ou SMD avec hémorragie (transfusion curative) ou plaquettes < 20.000 /mm³ (transfusion préventive).
- Les thrombopénies par consommation / CIVD : Plq < 50.000/mm³.
- Les thrombopathies en cas d'hémorragie .
- Les thrombopénies immunologiques :
 - * indication exceptionnelle
 - * la transfusion des plaquettes doit être strictement réservé aux cas de PT compliqués de saignement mettant en jeu le pronostic vital / hémorragie au fond d'œil , hémorragie méningé ou hémorragie digestive de grande abondance.

Dans ces cas la transfusion de concentrés plaquettaires permettra de passer un cap aiguë en attendant l'action du traitement spécifique (corticothérapie) .

- Aucune indication des concentrés de plaquettes dans les autres thrombopénies périphériques / hypersplénisme .

10.3.2 MODALITES

- La compatibilité ABO doit être respectée pour améliorer la survie des plaquettes .

La compatibilité Rh n'est pas indispensable (si donneur Rh(+) et receveur Rh(-) , faire une injection d'anti D dans les 72 heures qui suivent la transfusion).

- Utiliser des CPA plutôt que des CPS .
- Deleucocytés et irradiés si greffe de MO est envisagée .
- Evaluation clinique et biologique du rendement transfusionnel.

10.4 TRANSFUSION DE PLASMA FRAIS CONGELE

Cf. transfusion en onco-hématologie (cf.9.4.p :169)

10.4.1 INDICATIONS

- L'utilisation de PFC doit répondre aux deux exigences suivantes :
- Syndrome hémorragique en rapport avec un effondrement du taux de prothrombine < 20%
 - Et échec d'un traitement par de la vitamine K

10.4.2 MODALITES

- Respecter la compatibilité ABO en cas de polytransfusion .
- Transfusion dans les 2 heures qui suivent la décongélation au bain-marine à 37°C avec agitation
- Dose : 10 à 20 ml/Kg
- **Evaluation clinique et biologique (les données du bilan de la coagulation).**

10.5 TRANSFUSION DE CRYOPRECIPITES

Cf. transfusion en onco-hématologie (9.5 p 170:)

10.5.1 INDICATIONS

- Syndrome hémorragique lié à une hémophilie A, une maladie de Von Willebrand ou une hypo-afibrinogénémie .
- Les cryoprecipités ne doivent être utilisés que lorsque les fractions coagulantes ne sont pas disponibles .

10.5.2 MODALITES

- Transfusion immédiate après décongélation au bain-marie à 37°C avec agitation .
- Surveillance clinique et biologique .

11.LA TRANSFUSION EN PEDIATRIE

11 LA TRANSFUSION EN PEDIATRIE

11.1 LA TRANSFUSION CHEZ LE NOUVEAU-NE	P.185
11.1.1 LA TRANSFUSION DE GLOBULES ROUGES CHEZ LE NOUVEAU-NE	P.185
11.1.1.1.CONSEQUENCES DE LA TRANSFUSION DE GLOBULES ROUGES D'ADULTES A UN NOUVEAU-NE	P.186
11.1.1.2.REGLES IMMUNOLOGIQUES DE TRANSFUSION CHEZ LE NOUVEAU-NE	P.186
11.1.1.3.INDICATIONS DES TRANSFUSIONS ET DES EXSANGUINO-TRANSFUSIONS EN NEONATOLOGIE	P.188
11.1.1.4.AVANTAGES ET MODALITES DE L'EXSANGUINO- TRANSFUSION EN NEONATOLOGIE	P.188
11.1.1.5.ALTERNATIVES AUX TRANSFUSIONS DE GLOBULES ROUGES CHEZ LE NOUVEAU NE	P.189
11.1.2 LA TRANSFUSION DE PLAQUETTES CHEZ LE NOUVEAU-NE	P.190
11.1.2.1 PRINCIPALES CAUSES DE THROMBOPENIE CHEZ LE NOUVEAU-NE	P.190
11.1.2.2 RISQUE HEMORRAGIQUE CHEZ LE NOUVEAU-NE THROMBOPENIQUE	P.190
11.1.2.3.MODALITES DE LA TRANSFUSION DE PLAQUETTES CHEZ LE NOUVEAU-NE	P.190
11.1.3.TRANSFUSION DE POLYNUCLEAIRES NEUTROPHILES CHEZ LE NOUVEAU-NE	P.191
11.1.4. TRANSFUSION DE PLASMA FRAIS CONGELE CHEZ LE NOUVEAU-NE	P.191
11.2.LA TRANSFUSION CHEZ LES ENFANTS DE PLUS DE 3 MOIS	P.192

11.1 LA TRANSFUSION CHEZ LE NOUVEAU-NE

11.1.1 LA TRANSFUSION DE GLOBULES ROUGES CHEZ LE NOUVEAU-NE

Le nouveau-né présente certaines particularités sur lesquelles il convient d'insister :

- Moins bonne adaptation à l'hypovolémie ou à la surcharge circulatoire.
- Moins bonne sensibilité au froid.
- Glycurono-conjugaison hépatique de la bilirubine moins importante
- Sur le plan immunologique :
 - * les anticorps présents dans le plasma sont d'origine maternelle.
 - * Les antigènes ne sont pas tous exprimés au niveau de la surface des globules rouges.

- Le taux d'hémoglobine est en moyenne de 18 g/100 ml chez le nouveau-né. On parle d'anémie lorsque le taux est inférieur à 14 g/100 ml. L'indication d'une transfusion dépend de plusieurs facteurs autres que le taux d'hémoglobine :

- l'âge gestationnel ;
- l'âge postnatal ;
- l'existence d'une autre pathologie associée : détresse respiratoire, hyperbilirubinémie, infection néonatale, collapsus vasculaire ;
- le taux de réticulocytes ;
- la rapidité d'installation de l'anémie ;
- la présence de signes cliniques témoignant d'une mauvaise tolérance à l'anémie ;

Le volume sanguin du nouveau-né, est proportionnellement au poids, plus élevé que celui de l'adulte (80 ml/kg). Toute transfusion chez un nouveau-né expose le transfusé à des accidents d'hémolyse par les anticorps plasmatiques du donneur.

Le taux d'hémoglobine est en moyenne de 18 g/100 ml chez le nouveau-né. L'anémie est définie par un taux d'hémoglobine inférieur à 14 g/100 ml.

11.1.1. Conséquences de la transfusion de globules rouges d'adultes à un nouveau-né

L'affinité de l'hémoglobine fœtale pour l'oxygène est plus importante que celle de l'Hb A1. La quantité d'oxygène libéré par l'Hb F pour les tissus est ainsi moins importante que celle libérée par l'Hb A1. La transfusion de sang en provenance d'un adulte permet donc une meilleure oxygénation tissulaire. Toutefois, le remplacement de l'Hb F par l'Hb A1 entraîne une inhibition profonde de l'érythropoïèse par diminution de la sécrétion d'érythropoïétine.

11.1.1.2 Règles immunologiques de transfusion chez le nouveau-né

Lors d'une transfusion chez le nouveau-né, il est nécessaire :

- que les hématies transfusées soient compatibles avec le plasma maternel ;
- que le plasma transfusé soit compatible avec les hématies du nouveau-né.

En pratique, il faut effectuer certains examens de façon systématique avant une transfusion de globules rouges à un nouveau-né ou à un nourrisson de moins de 3 mois.

- * groupage ABO et Rh de la mère
- * groupage ABO et Rh de l'enfant
- * test de Coombs direct chez l'enfant
- * recherche d'agglutinines irrégulières chez la mère et dans le plasma du sang à transfuser.

Certains examens devant être effectués chez la mère, il faudra toujours veiller lors du transfert d'un enfant en unité de néonatalogie, à adresser également un tube de 10 à 20 ml de sang maternel sans anticoagulant.

Si une transfusion sanguine doit être effectuée en urgence, on pourra :

- utiliser pour la transfusion un CGR O négatif « non dangereux » c'est à dire ne contenant pas de titre élevé d'anticorps anti-A ou anti-B.

- se baser sur les résultats de groupage et de Coombs chez le nouveau-né, sans attendre les résultats des analyses effectuées chez la mère. Parfois, la recherche d'agglutinines irrégulières a été faite lors de la grossesse chez la mère et les résultats seraient alors immédiatement disponibles.

Tableau I : choix du sang à transfuser chez un nouveau-né selon les groupages ABO de l'enfant et de sa mère.

Enfant	Mère	Sang transfusé	Déplasmatisation
O	O	O	-
	A	O	-
	B	O	-
A	O	O	+
	A	A	-
	B	O	+
B	AB	A	-
	O	O	+
	A	O	+
AB	B	B	-
	AB	B	-
	A	A	-
AB	B	B	-
	AB	AB	-
	AB	A/B/O	+
	AB	A/B/O	+

Déplasmatisation + = indiquée, Déplasmatisation - = non indiquée

Une déplasmatisation du culot globulaire à transfuser, est nécessaire chaque fois que la présence d'anticorps dirigés contre des antigènes présents au niveau des hématies du nouveau-né est attendue.

Une transfusion est considérée comme massive chez un nouveau-né, lorsque son volume dépasse une masse sanguine.

La transfusion de culot globulaire déleucocyté est recommandée chez les nouveaux-nés.

Une irradiation des culots globulaires est préférable en cas de transfusion massive chez un prématuré.

Du fait d'un risque accru d'infection à CMV post-transfusionnelle, un nouveau-né prématuré devra recevoir du sang CMV négatif ou du sang déleucocyté.

Une transfusion massive chez un nouveau-né sera réalisée :

- par du sang total si les groupes ABO du nouveau-né et de la mère permettent l'utilisation de globules rouges et de plasma de même groupe

- ou par du sang reconstitué (ajout de plasma frais congelé au culot globulaire).
Le respect des phénotypes Rhésus (C, E, c, e) et Kell est obligatoire chez les nouveaux-nés de sexe féminin.

Une transfusion de sang (sang total ou culot globulaire) datant de moins de 7 jours est indiquée en cas de transfusion massive, d'exsanguino-transfusion et en cas de détresse respiratoire non contrôlée. Dans tous les autres cas, des globules rouges prélevés depuis plus de 7 jours peuvent être transfusés à un nouveau-né.

Les culots globulaires pédiatriques consistent en des préparations de plusieurs culots globulaires de volume réduit provenant d'un même donneur. Ceci permet, en cas de transfusions multiples, de limiter le nombre de donneurs pour un nouveau-né.

Lors d'une transfusion chez le nouveau-né, en dehors des règles habituelles de transfusion, il est nécessaire que les hématies transfusées soient compatibles avec le plasma maternel.

11.1.1.3 Indication des transfusions et des exsanguino-transfusions en néonatalogie

- les incompatibilités maternelles dans les groupes Rh, ABO, Kell ;
- Les anémies hémolytiques constitutionnelles ;
 - Déficit enzymatique en G6PD ou en pyruvate kinase ;
 - Anomalies congénitales de la membrane érythrocytaire ;
 - Hémoglobinopathies par anomalies des chaînes α ou γ ;
- Les hyperbilirubinémies ;
- Les hématomes et les hémorragies ;
- Les détresses respiratoires : l'anémie est souvent associée et la transfusion d'hématies provenant de sujets adultes permet une augmentation du pouvoir oxyphorique de l'hémoglobine. ;
- Les coagulations intravasculaires disséminées.

11.1.1.4 Avantages et modalités de l'exsanguino-transfusion en néonatalogie

L'exanguino-transfusion a comme avantage par rapport à la transfusion de permettre une clairance de certaines substances présentes dans le plasma : anticorps, bilirubine, toxines bactériennes.

L'exanguino-transfusion est effectuée après cathétérisation de la veine ombilicale et consiste en des échanges de sang (prélèvement de sang fœtal et transfusion de sang d'adulte):

- * la quantité totale de sang échangé équivaut habituellement à 2-2,5 fois le volume sanguin.
- * l'isovolémie doit toujours être respectée,
- * le volume retiré par cycle est de 10 à 20 ml..
- * Un préchauffage du sang à transfuser et un monitoring des fonctions cardiaques et respiratoires sont indispensables.
- * Lorsque du sang citraté est utilisé, rajouter 0,25 ml/kg d'une solution de gluconate de calcium à 10 % après ¼ du volume de sang échangé.

Les principales indications de l'exanguino-transfusion sont :

- Les anémies néonatales lorsqu'elles s'accompagnent d'une hyperbilirubinémie
- Les hyperbilirubinémies
- lorsque la bilirubine non conjuguée dépasse 340 $\mu\text{mol/L}$ chez le nouveau-né à terme après le 2^e jour de vie ;
- Ce seuil sera abaissé en cas de prématurité, d'acidose ou lors des 2 premiers jours de vie ;
- Les détresses respiratoires ;
- Les coagulations intravasculaires disséminées.

11.1.1.5 Alternatives aux transfusions de globules rouges chez le nouveau-né

Du fait de la prévention de la maladie hémolytique du nouveau-né dans le système Rhésus, les indications de l'exanguino-transfusion pour ictère néonatal ont beaucoup diminué. La photothérapie intensive a encore réduit le nombre d'exanguino-transfusion.

Une prévention efficace de l'anémie du prématuré peut être effectuée par l'administration d'érythropoïétine recombinante humaine et de fer.

11.1.2 LA TRANSFUSION DE PLAQUETTES CHEZ LE NOUVEAU-NE

(cf.1.9.p :37 et 1.12.p :43)

11.1.2.1 Principales causes de thrombopénie néonatale

Les Principales causes de thrombopénie chez le nouveau-né sont :

- les thrombopénies allo-immunes liées à la synthèse par la mère d'anticorps dirigés contre des antigènes plaquettaires du fœtus.
- Les thrombopénies auto-immunes observées lorsque la mère présente une thrombopénie auto-immune.
- Les infections néonatales bactériennes ou virales
- Les coagulopathies de consommation observées lors des anoxies sévères, des infections ou des entérocolites ulcéronécrosantes. Une atteinte simultanée de la coagulation est souvent retrouvée.
- Les thrombopénies centrales parfois associées à une aplasie radiale.

11.1.2.2 Risque hémorragique chez le nouveau-né thrombopénique

Le risque d'une hémorragie cérébrale chez le nouveau-né apparaît lorsque le chiffre de plaquettes est inférieur à 50 000 / μ l. Ce risque est d'autant plus important que :

- l'âge gestationnel est bas
- l'âge postnatal est de moins d'une semaine
- une atteinte simultanée de la coagulation est présente l'étiologie de la thrombopénie est une allo-immunisation d'origine maternelle.

En dehors de ces facteurs de risque, de chirurgie programmée ou d'hémorragie patente, on peut admettre un seuil de plaquettes de 20 000 à 30 000 / μ l pour transfuser.

11.1.2.3 Modalités de la transfusion de plaquettes chez le nouveau né

Le concentré de plaquettes standard (CPS) est le plus souvent utilisé.

Les groupes ABO et Rh seront choisis de la même façon que pour les transfusions de culots globulaires.

Le concentré de plaquettes doit être déleucocyté et/ou CMV négatif.

En cas d'allo-immunisation d'origine maternelle, la transfusion sera réalisée à l'aide de concentré de plaquettes d'aphérèse d'origine maternelle ou de donneurs phénocompatibles pour les groupes incriminés dans l'allo-immunisation. Ces concentrés de plaquettes devront être déplasmatisés afin d'éliminer les allo-anticorps.

La quantité de plaquettes à transfuser est de 10 à 15 ml de concentré de plaquettes par kg de poids. Un contrôle de la numération plaquettaire sera effectuée 12 à 24 heures après la transfusion.

Le concentré de plaquettes devra être administré en 1 à 2 heures, par une voie veineuse périphérique, au travers d'un filtre.

En cas de thrombopénie allo-immune d'origine maternelle, la transfusion sera de préférence réalisée à l'aide de concentrés de plaquettes d'aphérèse d'origine maternelle.

11.1.3 TRANSFUSIONS DE POLYNUCLEAIRES NEUTROPHILES CHEZ LE NOUVEAU-NE

La transfusion de neutrophiles est indiquée en cas de neutropénie associée à une infection bactérienne non contrôlée par le traitement antibiotique.

- chez les nouveaux-nés de moins d'une semaine en cas de neutropénie $< 3000 / \mu\text{l}$.
- chez les nourrissons de 7 jours à 3 mois en cas de neutropénie $< 1000 / \mu\text{l}$

La transfusion de polynucléaires neutrophile est plus discutable en cas d'anomalie fonctionnelle des globules blancs.

La posologie pour chaque transfusion est de:

- de 1 à 2 milliards de neutrophiles par kg de poids chez les nourrissons de moins de 10 kg
- de 10 milliards pour les enfants.
- de 20 à 30 milliards chez l'adolescent

Les transfusions seront répétées tous les jours jusqu'à résolution de l'infection ou remontée satisfaisante du nombre de neutrophiles.

11.1.4 TRANSFUSION DE PLASMA FRAIS CONGELE CHEZ LE NOUVEAU-NE

Un transfusion de plasma frais congelé est indiquée dans les situation suivantes chez le nouveau-né :

- maladie hémorragique du nouveau-né par déficit en vitamine K. La transfusion de PFC est à effectuer en attendant l'effet de la vitamine K qui aura été administrée

Déficit congénitaux en facteurs de la coagulation (en l'absence de fractions purifiées stables).

Déficits en protéines S, C ou en antithrombine III.

- Coagulation intravasculaire disséminée s'accompagnant d'un syndrome hémorragique.

- Transfusion massive de globules rouges avec apparition secondaire d'un syndrome hémorragique.

Les transfusions de PFC ne sont pas indiquées pour le remplissage vasculaire, l'infection néonatale, les hémorragies du prématuré ni comme « support nutritif ».

Il faut éviter chez le nouveau-né l'administration de PPSB (apportant les facteurs II, VII, IX et X) du fait de la possibilité de transfusion de facteurs partiellement activés pouvant être à l'origine de thromboses.

Modalités transfusionnelles spécifiques au nouveau-né:

- Les règles de compatibilité ABO sont les mêmes que celles utilisées pour l'adulte

- La dose généralement recommandée est de 15 ml/kg à passer à débit constant en 2 à 3 heures.

11.2 LA TRANSFUSION CHEZ LES ENFANTS DE PLUS DE 3 MOIS

(cf. chap 4. p :81)

La transfusion en pédiatrie obéit aux mêmes règles que pour l'adulte. La quantité de sang à transfuser est proportionnelle au poids corporel de l'enfant. La transfusion est indiquée chez l'enfant lorsque le taux d'hémoglobine est :

- inférieur à 4 g/100ml quelque soit l'état clinique de l'enfant.

- Dès que l'hémoglobine est en dessous de 6 g/100ml si l'enfant présente une acidose, une infection, une dyspnée ou des troubles de la conscience.

Tableau II : les concentrations moyennes de l'hémoglobine chez l'enfant selon l'âge .

Age	Concentration d'Hb (g/100ml)
Sang cordon (nouveau-né à terme)	16.5
Nouveau-né (un jour de vie)	18
Un mois	14
Trois mois	11
Six mois – six ans	12
Sept- treize ans	13
> quatorze ans	13.5

La posologie transfusionnelle pour les transfusions d'hématies est la suivante : Pour élever l'hémoglobine de 1g/100 ml, il est nécessaire de transfuser 6 ml/kg de sang total ou 3 ml/kg de culot globulaire.

Pour les transfusions de globules blancs, le nombre de leucocytes à administrer lors de chaque transfusion est de 10 milliards pour les enfants de moins de 10 ans et de 20 à 30 milliards chez l'adolescent. Les transfusions seront répétées tous les jours jusqu'à résolution de l'infection ou remontée satisfaisante du nombre de neutrophiles.

Alternatives aux transfusions de globules rouges chez l'enfant : la principale cause d'anémie chez l'enfant est la carence martiale qui touche 1/3 des jeunes enfants tunisiens. La prévention de cette anémie passe par la diversification précoce du régime et la supplémentation en fer (laits supplémentés en fer ou administration de préparations médicamenteuses à base de fer).

CONCLUSION

Karl Landsteiner qui a découvert , les groupes sanguins, disait : « une transfusion de sang ne devrait jamais être demandée ou pratiquée, à moins qu'elle ne soit indispensable ».

Ces paroles sages illustrent , remarquablement, la démarche qui doit prévaloir encore de nos jours ,en pratique transfusionnelle.

En effet, le risque zéro n'existe pas en transfusion sanguine et, de ce fait, le recours aux produits sanguins doit être limité à l'indispensable.

Sauver des vies humaines au moindre risque est le leitmotiv de toute transfusion sanguine.

Par ailleurs, compte tenu de la cherté de certains dérivés sanguins et de l'existence d'une situation de pénurie, il devient impératif que la prescription de ces produits soit mesurée et à bon escient ; chacun ayant ses propriétés spécifiques et ses indications précises.

D'où la nécessité d'une connaissance parfaite de l'usage rationnel du sang et de ses dérivés et, pour cela, la formation médicale continue joue un rôle primordial.

C'est l'objectif recherché par ce manuel de bonnes pratiques transfusionnelles qui s'insère dans le cadre d'une démarche qualité recommandée par l'Organisation Mondiale de la Santé.

Il traite, succinctement, des différents aspects de la transfusion en mettant l'accent sur l'essentiel. Il a été conçu pour être lu par chapitre ou consulté, ponctuellement, par mots clés.

Notre souhait est que le médecin confirmé, le résident ou l'interne y trouvent des réponses à leurs interrogations quelque soit le terrain ou la situation.

Annexe 1

GLOSSAIRE

- **Accident anaphylactique** : voir Anaphylaxie
- **Accident hémolytique** : voir hémolyse
- **Agammaglobulinémie** : Absence de gammaglobulines dans le sang.
- **Agglutinines irrégulières** : Anticorps sérique dirigé contre les globules rouges possédant certains antigènes indépendants du système ABO et dont les groupes sanguins ne sont pas toujours recherchés dans les examens de routine.
- **Agglutinines** : Substance spécifique (anticorps) contenue dans certains sérums provoquant l'agglutination des globules rouges qui renferment l'agglutinogène correspondant.
- **Allo-anticorps** : voir iso-anticorps
- **Allo-antigènes**: voir iso-antigènes
- **Allo-immunisation** : voir iso-immunisation
- **Allo-transfusion** : le sang transféré provient d'un donneur autre que le transfusé.
- **Anaérobie** : Réactions chimiques qui se font à l'abri de l'air.
- **Anaérobiose** : conditions nécessaires pour le développement des microbes anaérobies.
- **Anaphylaxie** : Augmentation de la sensibilité de l'organisme à une substance étrangère (antigène) après que celle-ci y a été introduite.
- **Anticorps** : Globulines sériques particulières ayant la propriété de se combiner d'une manière spécifique à certaines substances étrangères solubles ou cellulaires qui leur correspondent et sont appelées antigènes.
- **Aphérèse** : voir Hémaphérèse.
- **Auto-agglutination** : Agglutination de globules rouges d'un sujet par son propre sérum par la suite de la présence d'une agglutinine adsorbable dans le sérum et de l'antigène correspondant dans le globule.
- **Auto-agglutinines** : Anticorps sérique capable d'agglutiner les hématies du même sujet.

- **Auto-anticorps** : Anticorps sérique réagissant de façon spécifique avec une partie du sujet qui l'a secrété, laquelle partie se comporte comme un antigène.
- **Auto-transfusion** : le sang injecté a été prélevé, dans un premier temps, sur le sujet lui-même.
- **Choc** : insuffisance circulatoire aiguë périnisée.
- **Coagulopathie de consommation** : syndrome hémorragique particulier caractérisé par la disparition de fibrinogène du sang circulant.
- **Cooley** : anémie, maladie. Variété majeure de la β thalassémie.
- **Coombs** (tests) : Epreuve destinée à mettre en évidence dans le sérum, certains anticorps spéciaux que la réaction d'agglutination ordinaire ne décèle pas.
- **Cryoglobuline** : voir cryoglobulinémie
- **Cryoglobulinémie** : Présence dans le plasma sanguin d'une variété de gammaglobuline, appartenant presque toujours au groupe des IgG ou des IgM, qui précipitent ou se solidifient par refroidissement et qui se dissolvent par réchauffement.
- **Cryoprécipité** : Complexe insoluble de protéine formé sous l'influence du refroidissement.
- **Cytaphérèse** : Extraction des cellules (hématies, leucocytes, plaquettes) du sang total.
- **Défibrination** : Disparition de la fibrine du sang qui devient incoagulable.
- **Déleucocytation** : Procédé destiné à débarrasser le sang de ses leucocytes par filtration.
- **Donneur dangereux** : Donneur de groupe sanguin O dont le plasma contient des anticorps immuns hémolysants anti-A et anti-B.
- **Endocrinopathie** : Maladie des glandes endocrines.
- **Endotoxine** : Toxine contenue dans l'intérieur du corps des bactéries Gram- et ne diffusant pas dans les milieux de culture.
- **Endotoxinémie** : voir endotoxine
- **Erythroblastopénie** : Ralentissement ou arrêt de la formation des globules rouges, dû à une à une myélose aplastique partielle.
- **Erythropoïétine** : Glycoprotéine secrétée principalement par le rein et qui stimule la production des globules rouges.

- **Exsanguino-transfusion** : Remplacement total du sang d'un malade obtenu par une transfusion massive faite en même temps que la soustraction d'une quantité de sang équivalente.
- **Hémaphérese** : Séparation et prélèvement d'une partie, éléments figurés ou plasma du sang soustrait.
- **Hémochromatose** : Imprégnation de tous les tissus de l'organisme par des pigments ferrugineux, accompagnée d'une sclérose plus ou moins importante des parenchymes.
- **Hémoglobine libre** : voir hémoglobinémie.
- **Hémoglobinémie** : Présence d'hémoglobine dans le plasma à la suite de la dissolution des globules rouges.
- **Hémoglobinopathie** : Maladie du sang due à une anomalie de l'hémoglobine.
- **Hémoglobinurie** : Présence d'hémoglobine dans l'urine.
- **Hémolyse** : Destruction du globule rouge.
- **Hémolysines** : Substances qui jouissent de la propriété de détruire les globules rouges.
- **Hémophilie** : Affection héréditaire récessive liée au sexe, transmise par les femmes et n'atteignant que les hommes. Elle est caractérisée par un retard de la coagulation sanguine, dû à l'absence de l'un des facteurs antihémophilie A ou B.
- **HLA** : Human Leukocyte Antigen : Système principal de groupe tissulaire chez l'homme, établi selon des critères sérologiques et génétiques.
- **Hypoxémie** : Diminution de la quantité d'oxygène contenu dans le sang.
- **Hypoxie** : Diminution de la quantité d'oxygène distribuée aux tissus par le sang dans l'unité de temps.
- **Iso-anticorps**: Anticorps sérique réagissant de façon spécifique avec un antigène provenant d'un individu de même espèce (iso-antigène).
- **Iso-antigènes** : Antigène capable de provoquer la formation d'anticorps (iso-anticorps) chez un individu de même espèce.
- **Iso-immunisation** : apparition d'anticorps (iso-anticorps) dans un organisme qui a reçu un antigène provenant d'un sujet de la même espèce.
- **Leucophérese** : Extraction des seuls globules blancs du sang.

- **Phénotype** : Manifestation apparente du patrimoine héréditaire de l'individu.
- **Polytransfusés** : Qui a reçu plusieurs transfusions sanguines.
- **Purpura** : Lésion élémentaire de la peau caractérisée par l'issue des globules rouges hors des vaisseaux ; c'est une hémorragie cutanée.
- **Rendement transfusionnel** : Indice qui rend compte de l'efficacité de la transfusion d'un produit sanguin.
- **Syndrome de détresse respiratoire aiguë** : Insuffisance respiratoire aiguë due à une altération diffuse de la perméabilité de la membrane alvéolo-capillaire, survenant sur les poumons antérieurement sains.
- **Témoins de Jehovah** : Groupe religieux, fondé aux Etats-Unis, qui interdit la transfusion du sang homologue.
- **Thrombopathie** : Altération de la qualité des plaquettes.
- **Thrombopénie** : Diminution en dessous de 150000 par mm³ du nombre de plaquettes dans le sang circulant.
- **Transfusion massive** : Apport de sang correspondant à 50 à 100 % de la masse sanguine d'un malade entre 12 et 24 heures et sous un débit accéléré.
- **Willebrand, maladie de von** : Maladie hémorragique héréditaire à transmission autosomique dominante ; c'est l'anomalie la plus fréquente des anomalies constitutionnelles de l'hémostase primaire.

ANNEXE 2

**ADRESSES ET TELEPHONES
DES STRUCTURES TRANSFUSIONNELLES**

<i>Structures Transfusionnelles</i>	<i>Adresses</i>	<i>Téléphones</i>	<i>Fax</i>
<i>Centre National de Transfusion Sanguine</i>	<i>Rue Djebel Lakhdar 1006 Tunis</i>	<i>71.573.884 71.574.106 71.573.968</i>	<i>71.562.957</i>
<i>CRTS Sfax</i>	<i>Hôpital Habib Bourguiba de Sfax 3000 Sfax</i>	<i>74.241.511 74.245.462</i>	<i>74.245.433</i>
<i>CRTS Sousse</i>	<i>Hôpital Farhat Hached de Sousse 4000 Sousse</i>	<i>73.223.311</i>	<i>73.224.411</i>
<i>CRTS Jendouba</i>	<i>Hôpital Régional de Jendouba 8100 Jendouba</i>	<i>78.604.558</i>	<i>78.604.569</i>
<i>CRTS Gabès</i>	<i>Hôpital régional de Gabès 6001 Gabès</i>	<i>75.280.300</i>	<i>75.282.855</i>
<i>CRTS Gafsa</i>	<i>Hôpital régional de Gafsa 2100 Gafsa</i>	<i>76.225.177</i>	<i>76.229.750</i>

Banques du sang

Charles Nicolle	<i>Hôpital Charles Nicolle 1006 Tunis</i>	71.564.975 71.578.077
La Rabta	<i>Hôpital la Rabta 1006 Tunis</i>	71.578.700 71.578.714
Aziza Othmana	<i>Hôpital Aziza Othmana La Kasbah 1019 Tunis</i>	71.570.777 71.570.788
Mohamed Kassab d'Orthopédie	<i>Institut Mohamed Kassab d'Orthopédie 2010 Ksar Said</i>	71.520.022
Fattouma Bourguiba de Monastir	<i>Hôpital Fattouma Bourguiba de Monastir 5000 Monastir</i>	73.461.144
Habib Thameur	<i>Hôpital Habib Thameur 1069 Tunis</i>	71.397.000
Mongi Slim de la Marsa	<i>Hôpital Mongi Slim 2070 La Marsa</i>	71.764.033 71.764.066
Sahloul Sousse	<i>Hôpital Sahloul de Sousse 4000 Sousse</i>	73.367.024
Kairouan	<i>Hôpital Régional de Kairouan 3100</i>	77.226.300
Mahdia	<i>Hôpital régional de Mahdia 5100</i>	73.671.744
Menzel Bourguiba	<i>Hôpital Régional de Menzel Bourguiba 7050 Menzel Bourguiba</i>	72.460.455
Bizerte	<i>Hôpital Régional de Bizerte 7000 Bizerte</i>	72.431.422

Nabeul	Hôpital Régional De Nabeul. Nabeul 8000	72.285.6331	
Béjà	Hôpital Régional de Béjà 9000 Béjà	78.457.322 78.455.431	

Metlaoui	Hôpital Régional de Metlaoui 2130 Metlaoui	76.241.600			
Zaghouan	Hôpital Régional de Zaghouan 1100 Zaghouan	72.676.700			
Nabeul	Hôpital Régional de Nabeul 8000.Nabeul	72.285.633			
Ksar Hellal	Hôpital Régional de Ksar Hellal 5070 K	73.475.275 73.475.214			

Annexe 3

Quelques sites intéressants

OMS :

[Médecine Transfusionnelle](http://etss.u-strasbg.fr/transfusion) <http://etss.u-strasbg.fr/transfusion>

[Société Canadienne de l'Hémophilie](#) [s](#)

<http://www.hemophilia.ca/francais/risques>

[La securite transfusionnelle en France](#)

<http://www.afuu.fr/RESEARCH/sang.html>

[Consentement éclairé et transfusion sanguine](#)

<http://editions.ensp.fr/OldSite/Hopital/ConsentementEclairer.htm>

[Accès au Centre de Transfusion Sanguine](#) <http://www.remissy-ressy.org/actualite/cts.htm>

[A.D.T.S. : Association pour le Développement de la Transfusion Sanguine](#)

<http://www.adts.asso.fr/>

[Précautions d'emploi des Spécialités : TRANSFUSION SANGUINE](#)

<http://www.biam2.org/www/Spememctransfusion-sanguine.html>

[Etablissement de Transfusion Sanguine de Lorraine](#) http://www.pes.u-nancy.fr/NCY_L_S/CTS.html

[Transfusion sanguine : sites francophones](#) : <http://www.chu-rouen.fr/ssf/ther/transfusionsanguine>

CU Transfusion sanguine : <http://www2.cri.ensmp.fr/sante/F02386.html>

Risques d'une transfusion sanguine : Lignes directrices sur la transfusion de globules rouges et de plasma aux adultes : <http://www.cma.ca/cmaj/vol-156/issue-11/blood/risques.htm>

[Etablissement de transfusion sanguine des Alpes Maritimes](#) :

<http://www.etsalpesmaritimes.fr/>

[Don du sang](#) <http://www.transfusion.ch/> <http://don-du-sang.com>

[Transfusion de Plasma Frais Congelé](#) <http://www-anis.imag.fr/SANTE/cqt/transfusionpfc>

[International Society of Blood Transfusion](#): <http://www.who.int/ina-ngo/ngo/ngo114.htm>

Médecine et chirurgie sans transfusion :

<http://www.temoinsdejehovah.org/medecine/>

[Transfusion EFS Alpes-mediterranee](http://www.efsAlpes-med.fr/) : <http://www.efsAlpes-med.fr/>
[Transfusions sanguines en situations d'urgence](http://www.nfb.ca/FMT/F/MSN/00/906.html)
<http://www.nfb.ca/FMT/F/MSN/00/906.html>
[Donnez votre sang](http://www.psy-ge.ch/sang.htm) <http://www.psy-ge.ch/sang.htm>
Médecine Transfusionnelle : <http://hemato.unice.fr/sanderson>
Qualité et sécurité des produits sanguins : <http://www.univ-paris5.fr/duquasec.htm>
Produits sanguins stables et labiles :
http://www.uscc.alltheweb.com/go/7/H/webhome.infonie.fr/frankpaillard/ane-sthesie_derives_sanguins.htm
Hosmat, hémovigilance : <http://www.hosmat.com/>
Transfusion de produits sanguins :
<http://www.cybercable.tm.fr/~biblio/transfusion.html>
Secrétariat d'Etat Français chargé de la santé :
http://www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/pdt_sang/index.htm
Agence française du sang : <http://www.afs.fr/>
Héma-Québec : <http://www.hema-quebec.qc.ca/>
Institut national de la transfusion sanguine (INTS) : <http://www.ints.fr/>
Établissement français du sang (EFS) : <http://www.efs.sante.fr/>
3e Congrès national de sécurité transfusionnelle et d'hémovigilance :
<http://www.aspeps.com/hemovigilance/>
Agence Française de Sécurité Sanitaire des Produits de Santé (AFSSAPS) :
<http://afssaps.sante.fr/>
Site tunisien sur le don du sang (ne peut être consulté, actuellement que par ceux qui sont connectés au serveur du CIMSP) : <http://ww.w.sante.tn/ds/>

