

Les règles transfusionnelles



Hématologie pédiatrique Avril 2025



Cliniques universitaires
SAINT-LUC
UCL BRUXELLES

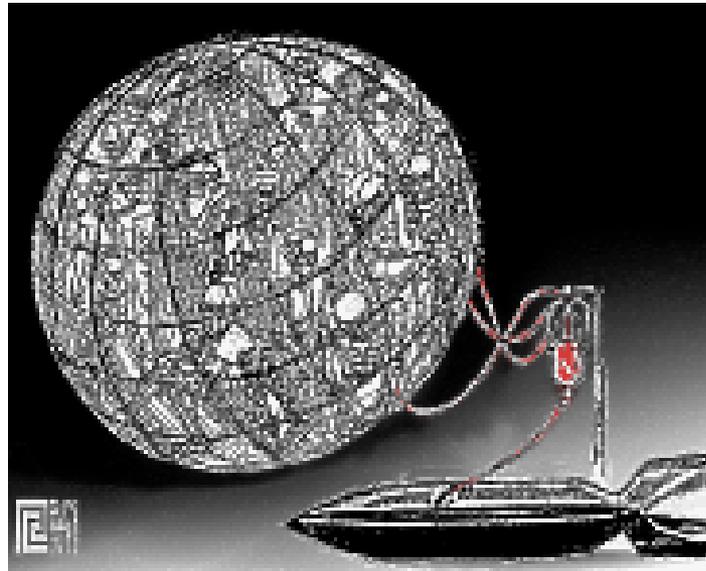
Introduction

Dimension éthique

Acte thérapeutique à risque

Multiplicité des intervenants et dispersion des activités

Cadre réglementaire



Deux familles de produits sanguins...

Composants sanguins (labiles) ← banque de sang

- Concentrés érythrocytaires
- Concentrés plaquettaires
- Plasma frais congelé viro-inactivé
- Concentrés granulocytaires

Dérivés sanguins (stables) (= médicaments) ← pharmacie

- Concentrés de facteurs de coagulation
- Immunoglobulines
- Albumine
- Octaplas

Les composants sanguins

Caractéristiques

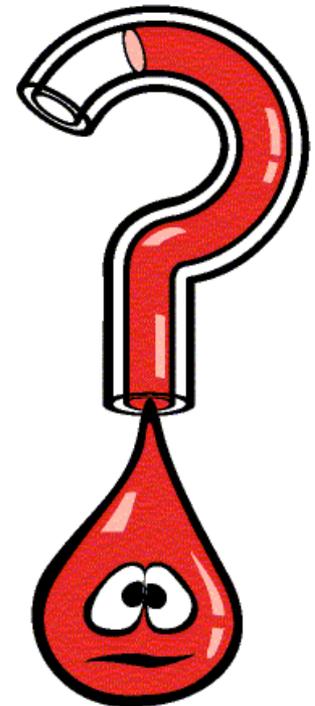
- Conservation limitée
- Dose individuelle : « un donneur – un receveur »
(sauf pour certains concentrés plaquettaires)
- Règles de compatibilité !!!
- Risques infectieux post-transfusionnels : surtout pour les concentrés érythrocytaires
- Risques immunologiques post-transfusionnels

		DONNEUR			
		O	B	A	AB
RECEVEUR	AB	🔴	🔴	🔴	🔴
	A	🔴		🔴	
	B	🔴	🔴		
	O	🔴			

Le sang est gratuit pour tout le monde... cela ne signifie pas qu'il ne coûte rien !

Quel est le prix d'une poche de concentré érythrocytaire en Belgique ?

- Environ 15 euros ?
- Environ 35 euros ?
- Environ 90 euros ?
- Environ 150 euros ?
- Environ 200 euros ?

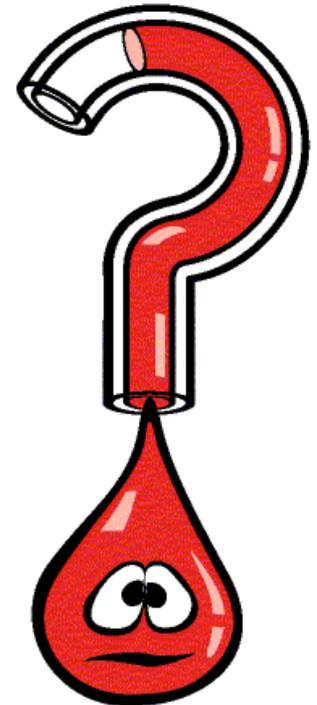


Prix INAMI janvier 2025

Composant	Prix
Concentré érythrocytaire adulte	149,76 euros
Concentré érythrocytaire nourrisson	61,98 euros
Concentré érythrocytaire irradié	163,81 euros
Concentré plaquettaire « Intercept » (8 unités)	684,71 euros
Plasma frais congelé viro-inactivé	116,35 euros

Quelle est la durée de vie d'un concentré plaquettaire ?

- 5 jours
- 7 jours
- 10 jours
- 15 jours
- ???

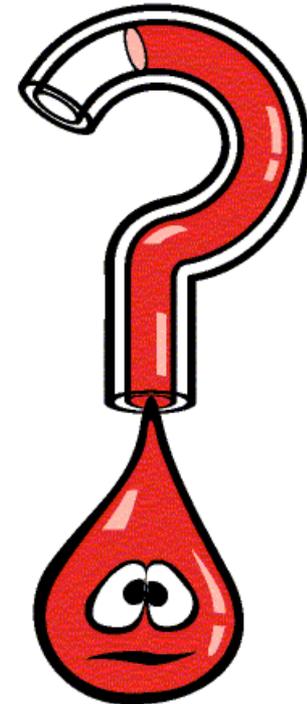


Conservation des composants sanguins

Composant	Durée de vie	T°
Concentré érythrocytaire	42 jours (SAG-M)	2 – 6°C
Concentré érythrocytaire ☹️	14 jours après irradiation	2 – 6°C
Concentré plaquettaire	5 jours	20 – 24°C (sous agitation)
Plasma frais congelé viro-inactivé	1 an	< - 25°C

Pourquoi les concentrés érythrocytaires sont-ils déleucocytés ?

- Pour diminuer le nombre de réactions post-Tf° fébriles ?
- Pour prévenir ou retarder l'allo-immunisation anti-HLA ?
- Pour prévenir la transmission du CMV ?
- Pour éliminer les plaquettes ?
- Pour éliminer les bactéries ?
- ???

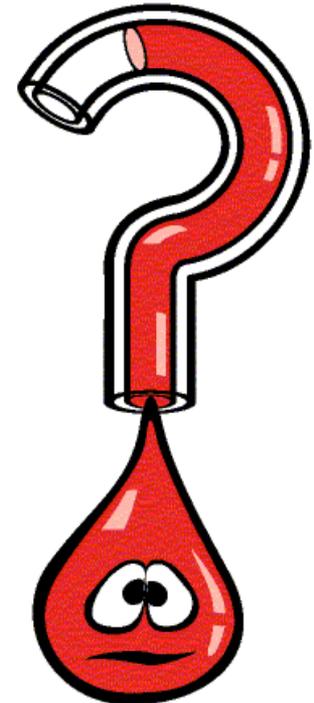


La déleucocytation des composants sanguins

- ✓ Pour diminuer le nombre de réactions transfusionnelles fébriles
 - ✓ Pour prévenir ou retarder l'allo-immunisation anti-HLA
 - ✓ Pour prévenir la transmission du CMV
 - ~~Pour éliminer les plaquettes~~
 - ~~Pour éliminer les bactéries~~
-
- ✓ Obligatoire pour les concentrés plaquettaires depuis 1997
 - ✓ Obligatoire pour les concentrés érythrocytaires depuis 2005

Pourquoi les concentrés érythrocytaires sont-ils irradiés ?

- Pour inactiver les virus et les bactéries ?
- Pour éviter la GVH (maladie du greffon contre l'hôte) ?
- Pour éliminer le CMV ?
- Pour empêcher une immunisation anti-HLA ?
- ???



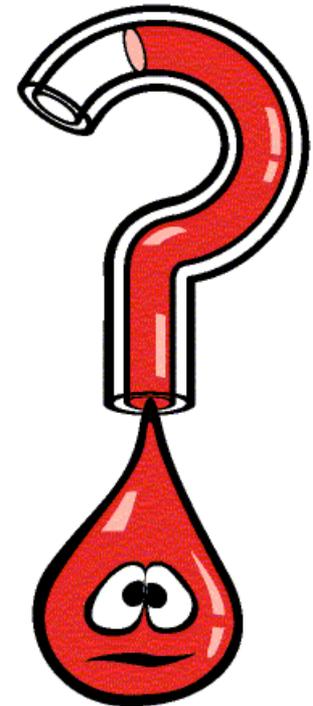
L'irradiation des composants sanguins

*Le traitement par des rayons ionisants (entre 25 et 50 Gy) s'applique aux composants destinés à certains malades à risque de présenter une maladie du greffon contre l'hôte post-transfusionnelle, présentant un déficit de l'immunité, ou une proximité trop importante avec leur donneur sur le plan des antigènes d'histocompatibilité. **L'irradiation empêche la prolifération des lymphocytes.** (CSS 8381)*

- ✓ Les concentrés plaquettaires ne doivent pas être irradiés parce que traités par amotosalène.
- ✓ Le plasma ne doit pas être irradié parce qu'il est acellulaire.

Parmi ces tests, lesquels sont obligatoires avant toute Tf° de CE ?

- Une RAI ou une épreuve de compatibilité
- La mesure de l'hématocrite
- Deux déterminations de groupe sanguin ABO D
- Une sérologie HIV
- ???



RAI / épreuve de compatibilité

- ✓ RAI = Recherche d'anticorps irréguliers

Principe : sérum du patient + GR de groupes connus

- ✓ Epreuve de compatibilité

Principe : sérum du patient + GR que l'on pense transfuser

- ✓ But des deux : empêcher un accident immunologique

On a identifié actuellement 47 familles de groupes sanguins...

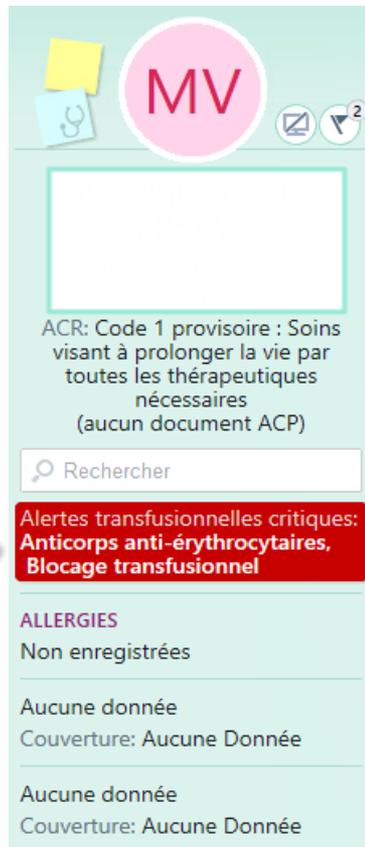


RAI / épreuve de compatibilité

Parfois, trouver du sang compatible prend plusieurs jours !

Parfois, toutes les poches sont incompatibles !

Blocage transfusionnel



MV

ACR: Code 1 provisoire : Soins visant à prolonger la vie par toutes les thérapeutiques nécessaires (aucun document ACP)

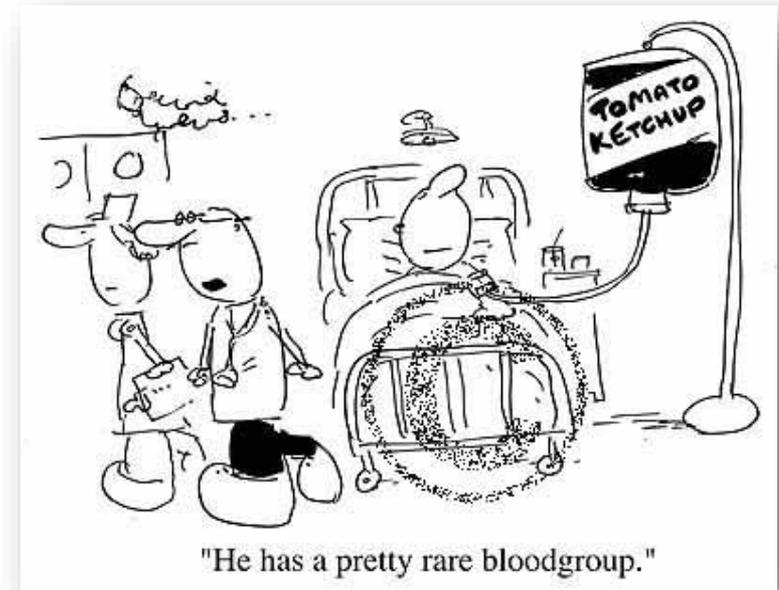
Rechercher

Alertes transfusionnelles critiques:
Anticorps anti-érythrocytaires,
Blocage transfusionnel

ALLERGIES
Non enregistrées

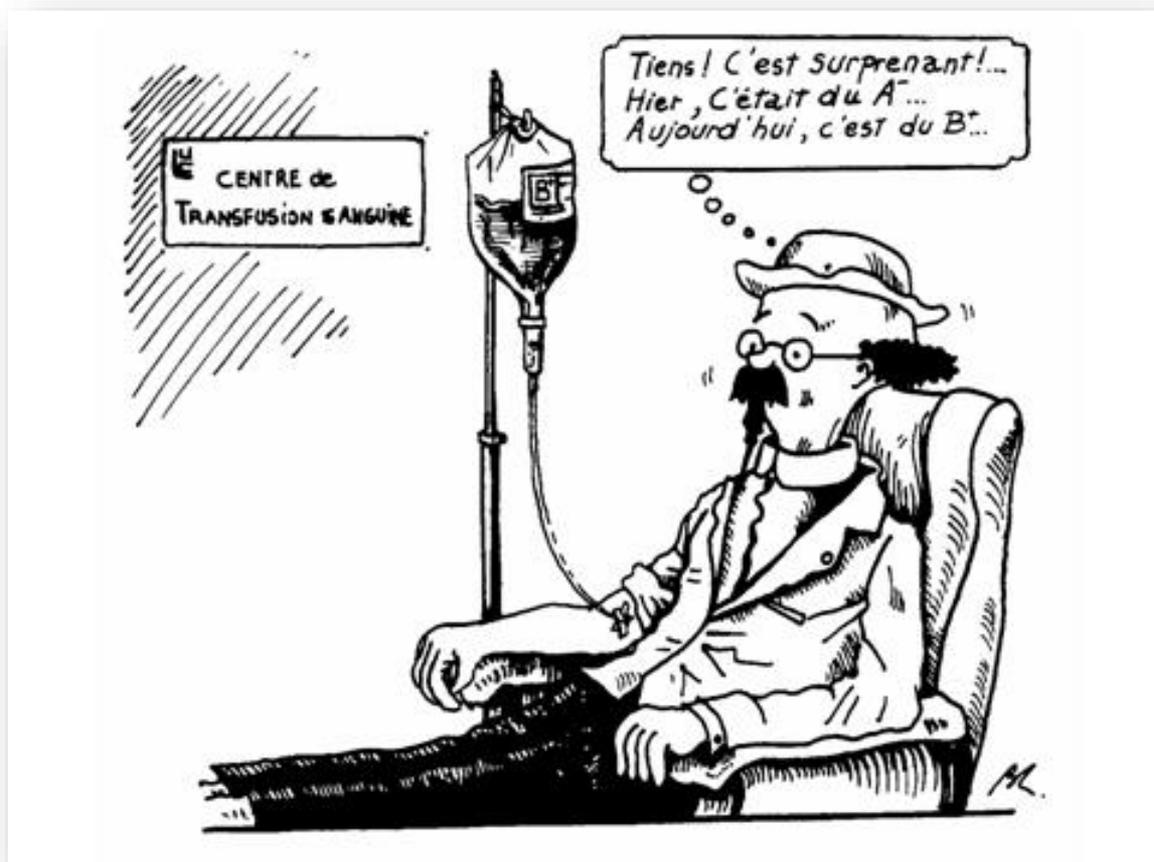
Aucune donnée
Couverture: Aucune Donnée

Aucune donnée
Couverture: Aucune Donnée



Pourquoi deux déterminations de groupe sanguin ?

Sur des tubes prélevés à des moments différents



La deuxième détermination valide la partie **pré-analytique** du groupe sanguin !



Les règles transfusionnelles

Il existe 47 systèmes de groupes sanguins (le groupe ABO n'est que l'un d'entre eux)

Le système ABO

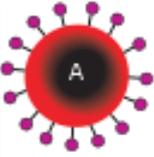
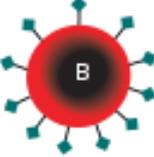
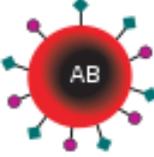
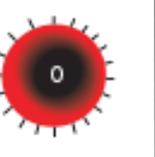
Le plus important des groupes sanguins car:

blochage transfusionnel

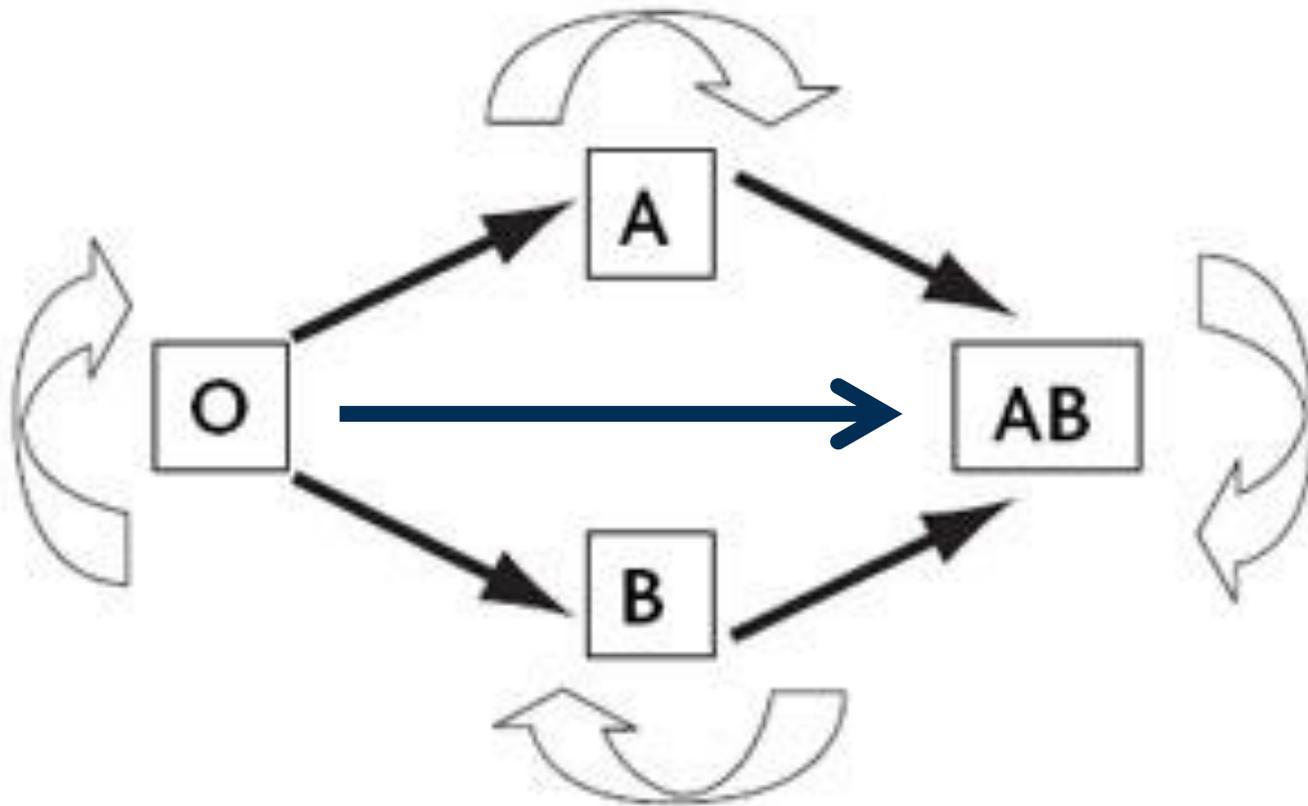
● Ac naturels et réguliers:

- obstacle majeure à toute transfusion sanguine
- responsable d'hémolyse intravasculaire

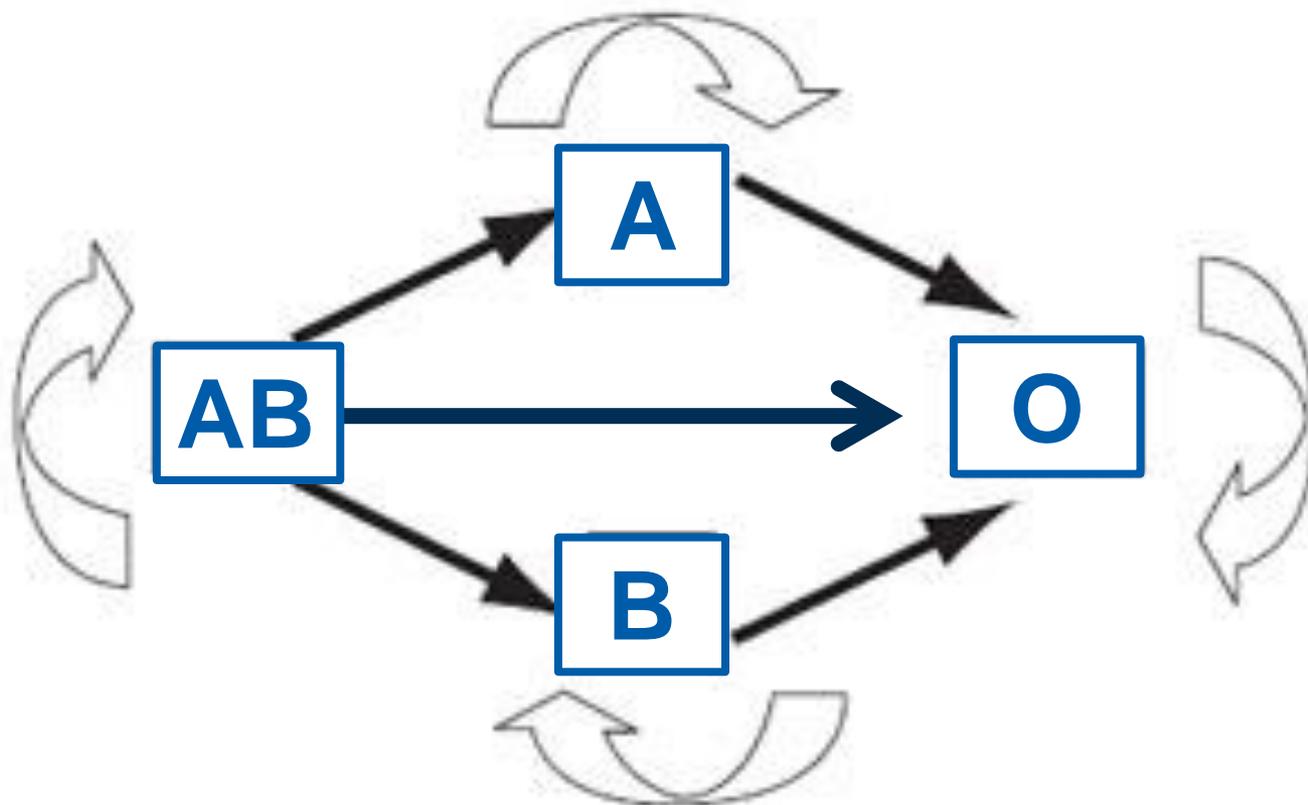
● antigènes tissulaires: antigène d'histocompatibilité

	Groupe A	Groupe B	Groupe AB	Groupe O
Globule Rouge				
Anticorps	 Anti-B	 Anti-A	Aucun	 Anti-A et Anti-B
Antigène	Antigène A	Antigène B	Antigène A et B	Bas d'antigène

Les règles de compatibilité ABO pour les Tf° de globules rouges



Les règles de compatibilité ABO pour le plasma



Le système RH

Propre à l'homme

Propre aux globules rouges

Système très polymorphe: **52 antigènes décrits** (polymorphisme +++ chez les personnes d'ancestralité africaine)

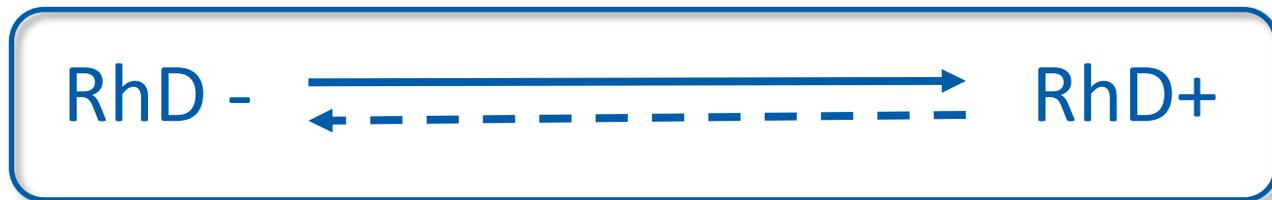
Système très immunogène

Caractérisé par des anticorps immuns responsables d'accidents transfusionnels (retardés) et de maladie hémolytique néonatale

Règles de compatibilité du système Rh

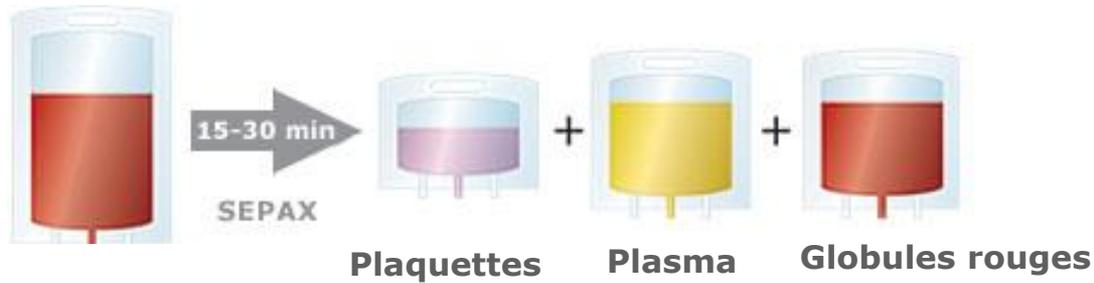
Essayer de respecter le phénotype RH (et KEL) :

- Chez les femmes en âge de procréer
- Chez les enfants
- Chez les polytransfusés (drépanocytaires, thalassémiques, myélodysplasies)
- Chez les personnes immunisées

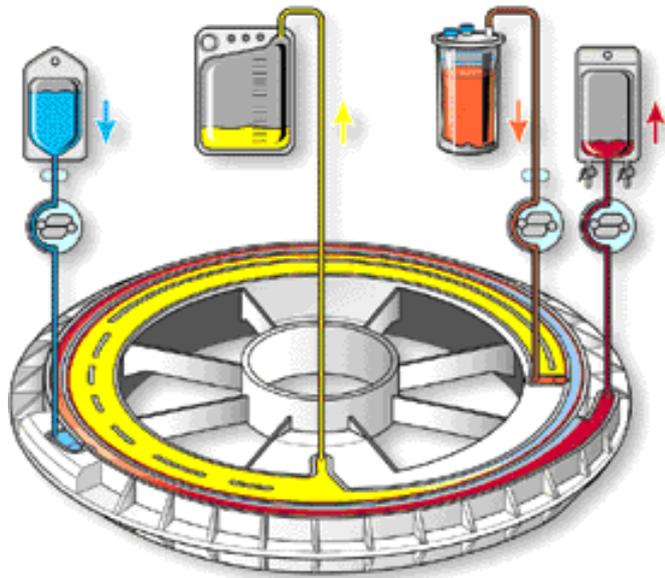


Préparation des composants sanguins

Don de sang total

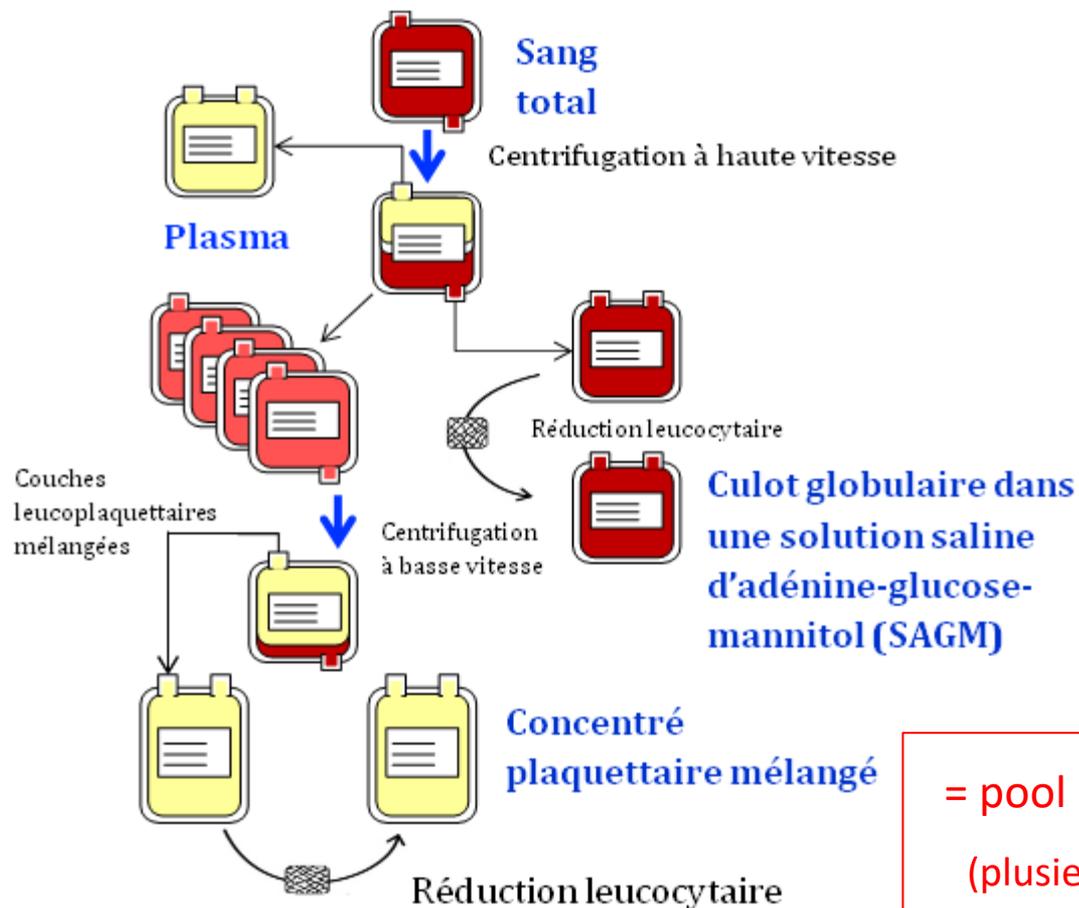


Don par aphérèse



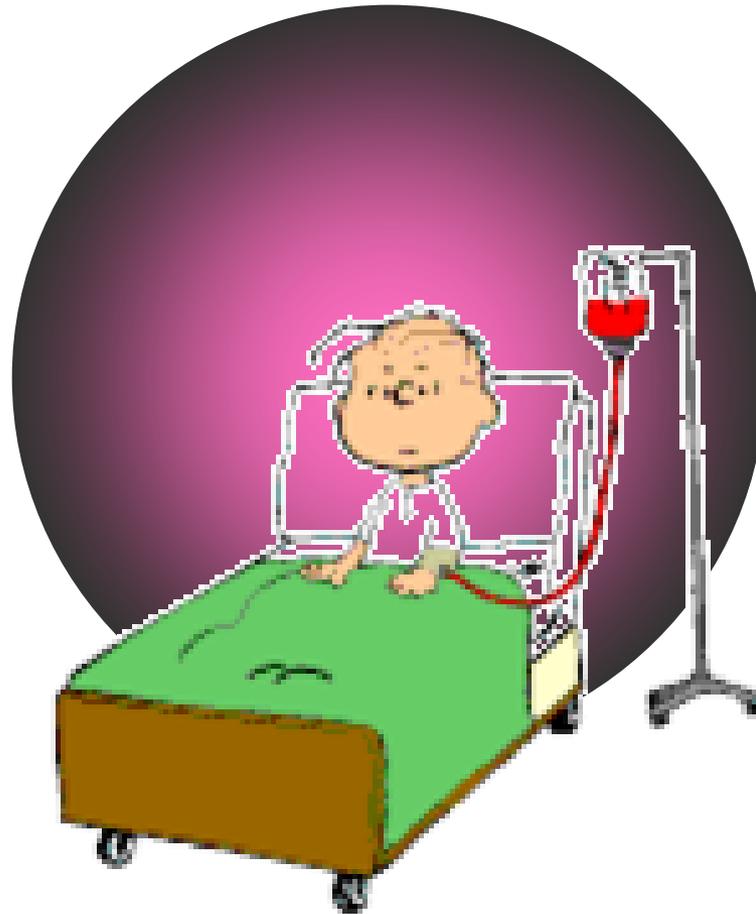
- Plaquettes + plasma
- Plasma
- Paquettes + plasma + globules rouges
- Plasma + globules rouges
- (Cellules souches)

A partir du sang total



= pool de plaquettes
(plusieurs donneurs)

La transfusion en pédiatrie



Les concentrés érythrocytaires

Les concentrés de globules rouges sont indiqués dans toutes les anémies importantes lorsqu'il s'avère, sur base de **signes cliniques et biologiques**, que la capacité de transport de l'oxygène est compromise.

Il s'agit d'un traitement SUBSTITUTIF et non étiologique !

Critères de transfusion :

- importance de l'anémie
- vitesse d'installation de l'anémie
- degré de régénération médullaire
- tolérance clinique

Pièges :

- hémorragies aiguës non perfusées
(chute retardée de l'Hct)
- hémorragies aiguës perfusées (effet d'hémodilution)

Les concentrés érythrocytaires

Description :

- 1 unité ← 400 – 500ml de sang total
- depuis le 1er janvier 2005, déleucocytation généralisée ($< 1 \cdot 10^6$ GB / unité)
- Hct résiduel : 55 – 70%
- quantité d'Hb > 40 g / poche
- conservation : 42 jours entre 2 et 6°C
- 1 unité pédiatrique : ← +/- 100 ml de sang total
- Volume final : entre 50 et 70 mL

Posologie :

- 10 – 15 ml/kg → ↗ Hb de +/- 2 à 3 g / dl

Particularités de la Tf^o du nouveau-né

- système immunologique immature
- particularités immunologiques (Ac maternels, passifs)
- longue espérance de vie (E² !)
- petites unités (parfois nombreux donneurs)
- précautions transfusionnelles

faible tolérance aux modifications volémiques, glycémiques et ioniques

Particularités de la Tf° du nouveau-né

Compatibilité : comment ? Avec le sang de la maman !

Problèmes liés à l'incompatibilité foëto-maternelle :

- Incompatibilité ABO : ex. maman O, bébé A,B ou AB

Transfuser l'enfant avec des GR concentrés O

- Incompatibilité Rh(D) : ex. maman dd, bébé D+, Du, D partiel

Transfuser l'enfant avec des GR Rh négatifs

Ne pas oublier d'njecter du Rhogam à la maman (dans les 72h après l'accouchement)

- Toute autre incompatibilité : Rh (CcEe), Kell,Duffy,Kidd,Ss

Transfuser l'enfant avec des GR phénotypés ne portant pas l'Ag reconnu par l'Ac

Particularités de la Tf° du nouveau-né

Comment transfuser un nouveau-né ?

Choix du dérivé sanguin :

- GR concentrés (Hct)
- GR « frais » (< 7 jours idéalement)
- GR irradiés si prématurés ou transfusion « massive » (EST, ECMO,...)

Vitesse de transfusion :

- 5 à 10 ml / kg / heure (pousse-seringue autorisé moyennant matériel adapté)

Particularités de la Tf° du nouveau-né

Comment transfuser un nouveau-né ?

Conservation des GR :

- au réfrigérateur (4 +/- 2°C)
- temps de transfusion pour un produit : pas plus de 4 heures

Règles de sécurité : valables quel que soit le produit administré !

- procédures d'identification stricte +++
- stérilité stricte
- risques d'embolies paradoxales de bulles ou de caillots (canal artériel, foramen ovale)
 - purger et filtrer soigneusement
- pas de perfusion de glucose ou de calcium par la même voie
- bien documenter dans le dossier médical

Les concentrés plaquettaires

Description :

- 1 unité ← 400 – 500ml de sang total (0.5×10^{11} PLT)
- ces unités sont « rassemblées » en pools de concentrés standards de PLT
- thrombaphérèse → 6-12 unités (voire plus)
- conservation : 5 jours, sous agitation, entre 20 et 24°C
- milieu de suspension : mélange plasma / solution neutre
- les concentrés de PLT sont toujours déleucocytés et ont subi un traitement de réduction des pathogènes *ex vivo*

Les concentrés plaquettaires

Indications : pas sur la seule base de la numération plaquettaire !!!

- Administration prophylactique :
 - Thrombopénies inférieures à 10 – 20 000 / μ L, par défaut de production, avec menace de syndrome hémorragique clinique (« la thrombopénie qui risque de saigner »)
 - Patient thrombopénique devant subir une procédure invasive
 - Certaines thrombopénies par consommation (CEC prolongée,...)
- Administration thérapeutique :
 - syndromes hémorragiques des thrombopénies constitutionnelles
 - syndromes hémorragiques des thrombasthénies et thrombopathies

Les concentrés plaquettaires

Posologie :

- 10 à 15 ml / kg
- 1 unité / 10 kg de poids corporel chez l'enfant de plus de 10kg
- 1 unité / 3 – 5 kg de poids corporel chez le nourrisson

Effet thérapeutique après 2 heures (↗ PLT de 50 000 / μ L)

Compatibilité :

Pas de test de compatibilité avant Tf°

Les concentrés plaquettaires

Attitude en cas d'état réfractaire :

Etiologie : 1/3 cause immunologique – 2/3 non immunologique (consommation)

Objectiver l'état réfractaire par une évaluation du rendement de la transfusion (CCI) à 1H et à 24H après la transfusion

$$\text{CCI} = \frac{(\text{posttransfusion platelet count} - \text{pretransfusion platelet count}) \times \text{body surface area}}{\text{total number platelets transfused}}$$

Units:

pretransfusion platelet count ($\times 10^9/L$)

body surface area (m^2)

posttransfusion platelet count ($\times 10^9/L$)

total number of platelets transfused ($\times 10^9/L$)

CCI à 1H	CCI à 24H	Cause
Diminué	Diminué	Immunologique
Normal	Diminué	Non immunologique

→ Toujours faire la recherche d' **anticorps anti-HLA** (et d'anti-HPA)

Les concentrés plaquettaires

Attitude en cas d'état réfractaire :

- En présence d'anticorps anti-HLA : privilégier les plaquettes HLA compatibles – s'il n'y en a pas de disponibles : pools
- En l'absence d'anticorps anti-HLA : il n'y a pas de raison de privilégier des pools ou des CUP– si le patient est à risque hémorragique :
 - Proposer des concentrés plaquettaires plus frais, si disponibles, et voir l'efficacité
 - Au besoin, proposer d'augmenter la fréquence des transfusions (ex. deux fois par jour)
 - Ne réserver les transfusions en continu (pas de littérature « evidence-based medicine » sur le sujet) que si les deux solutions ci-dessus sont inefficaces

Il ne sert à rien de ralentir la transfusion (sauf pour la transfusion en continu) : une transfusion de plaquettes s'administre en 20 à 30 minutes (grand maximum 1 heure)

Le plasma frais congelé

Indications :

Le PFC est utilisé dans les troubles de la coagulation.

Il ne peut **jamais être utilisé comme produit de substitution volémique** ou pour apporter des immunoglobulines !

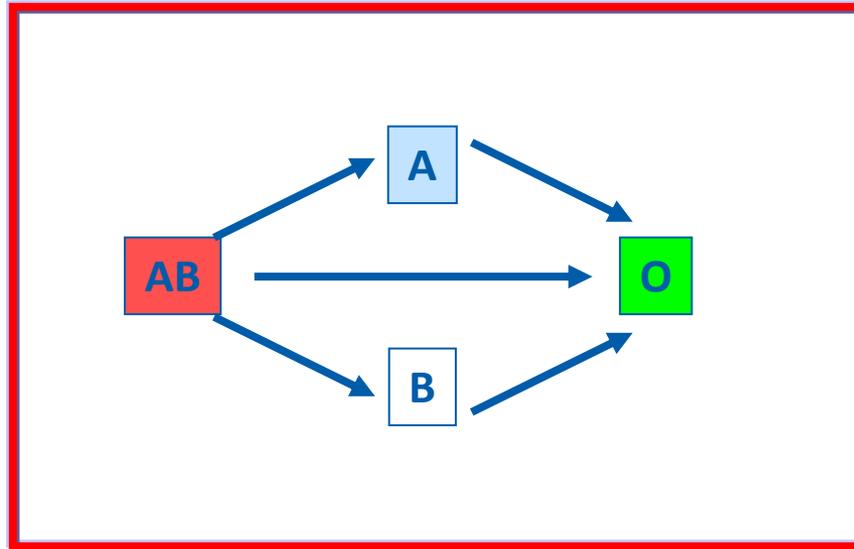
Réglementation légale :

- Déficits isolés en facteur V ou XI de la coagulation
- Hémorragies massives avec déficit combiné en facteurs
- Purpura thrombotique thrombocytopénique (Moschcowitz)
- Exsanguinotransfusion néonatale pour incompatibilité ABO
- Surdosage en antivitaminiques K (pas le 1^{er} choix)

Le plasma frais congelé

Compatibilité : pas de test prétransfusionnel si groupe sanguin validé (déterminé 2x)

Attention !!!! La compatibilité ABO est inversée par rapport aux cellules !



Posologie :

Généralement 10 à 15 ml / kg / 24h chez l'enfant

→ ↗ facteurs de coagulation de 15 à 20%

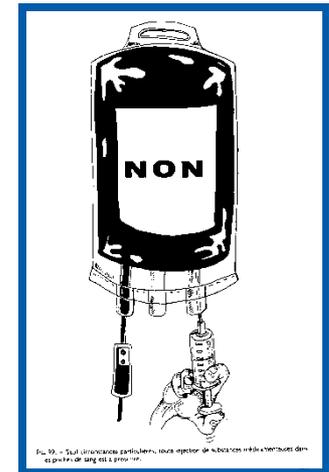
Les accidents liés au produit transfusé

- Toxicité du **citrate**
- Contamination **bactérienne**
- Hémolyse d'origine **thermique** : ↗↗ ou ↘↘ T°
- Hémolyse d'origine **mécanique** : manchette, pompe
- Hémolyse d'origine **chimique**

perfusion ou médicament introduit dans la poche



atteinte osmotique



Effets secondaires et considérations particulières en pédiatrie

- Surcharge volémique : vitesse de Tf° déterminée en fonction de la taille et de la situation clinique du patient.
- Hyperkaliémie, hypoglycémie et autres troubles métaboliques : altérations liées à l'anticoagulant et la solution de conservation des produits, l'âge du produit, la vitesse de Tf°, la fonction rénale / hépatique
- Hypothermie : associée à une infusion rapide, en particulier par une voie centrale
- Hémolyse ABO : associée à un transfert passif d'anticorps (Tf° de PLT)
- Allo-immunisation a/HLA et a/GR : chez les receveurs multitransfusés en PLT et / ou GR
- Transmission du CMV, surtout chez les receveurs séronégatifs (< 1200g) : prévention par l'utilisation de produits sanguins déleucocytés (éventuellement CMV séronégatifs)
- Maladie du greffon contre l'hôte post-transfusionnelle : réduction du risque par irradiation des produits sanguins (25 Gy)

