

LES GROUPES SANGUINS

I. DEFINITIONS ET GENERALITES

- Les groupes sanguins sont un ensemble d'antigènes constitués en systèmes génétiquement induits (Gr erythro, leuco-plaq, Ig).
- Chaque système du groupe sanguin est défini par ses antigènes et ses anticorps.
- Les antigènes sont présents à la surface des hématies, ils peuvent être des protéines directement produites par les gènes tq les Ag du système rhésus, d'autres sont des fabrications plus complexes.
- Les déterminants antigéniques sont des structures glycolipidiques ou glycoprotéiques.
- Ac qui reconnaît Ag = naturel et régulier (anti A ou anti B), Ac naturel mais irrégulier : anti Le, Ac immun tq anti D.

II. LE SYSTEME ABO OU ABH

- Le plus important en transfusion sanguine, découvert en 1900 par Landsteiner.

a. Les Ag du système ABO :

- Les gènes sont situés sur le chromosome 9 et se trouvent sur GR, le plasma, les sécrétions les lymphocytes, fibroblastes, rénales ; leucocytes et plaquettes, ils ont une structure glucidique, et sont le résultat d'une activité enzymatique spécifique produite par le gène.
- Les antigènes du système ABO sont transmis selon la loi de Mendel, A et B sont dominants et O est récessif.
- L'antigène A comprend en réalité 2 Ag distincts : A1 (80%) et A2 (20%).

Phénotypes	Génotypes
O	O/O
A	A/O ou AA
B	B/O ou BB
AB	A/B

b. Les anticorps du système ABO :

- Le système ABO est le seul système du groupe où parallèlement à l'antigène il existe dans le plasma des anticorps dits naturels, réguliers correspondant à l'antigène absent du GR.

Phénotype	Antigène	Anticorps sérique
A	A	Anti B
A1	A1	Anti B
A2	A2	Anti B
B	B	Anti A + Anti A1
O	O	Anti A+AntiA1+AntiB
A1B	A1B	Aucun
A2B	A2B	Aucun

- Les anticorps naturels constamment présents entrent dans la définition du phénotype, sous l'influence de certaines stimulations (environnement, vaccination et grossesse), on observe dans le sérum des anticorps différents par la nature de l'Ig et le caractère hémolysant ex l'apparition des anti A ou anti B hémolysant chez le sujet de groupe O, il est dit O dangereux et dans l'allo-immunisation fœto-maternelle, mère de groupe O et le fœtus de groupe A.

c. La détermination des groupes sanguins :

- Elle doit toujours comporter l'étude des antigènes globulaires au moyen des sérums tests (épreuve de Beth Vincent) et celle des anticorps plasmatiques au moyen des GR tests (épreuve de Simonin), dans les deux cas on recherche l'agglutination des GR par le sérum.

METHODE DE BETH VINCENT ET SIMONIN

GR du sujet + sérum test			Sérum du sujet + GR test		Résultat groupe
Anti A	Anti B	Anti AB	A	B	
+	-	+	-	+	A
-	+	+	+	-	B
+	+	+	-	-	AB
-	-	-	+	+	O

III. LE SYSTEME RHESUS

- Il a été découvert en 1939 par Levine lors d'une allo-immunisation fœto-maternelle, appelé par convention D, le sujet est dit rhésus positif s'il est porteur de l'antigène D et dont les GR sont agglutinés par le sérum anti D, et par rhésus négatif ; le sujet qui ne porte pas l'antigène D et dont les GR ne sont pas agglutinés par le sérum anti D.
- Les Ag du système rhésus se trouvent sur le chromosome 1, et sont de structure lipoprotéique, l'antigène D est de loin le plus important du système, les autres Ag sont : C E c e.
- Les Anticorps du système anti-rhésus sont toujours acquis et sont donc immuns et apparaissent lors des transfusions ou après immunisation fœto-maternelle ou chez les polytransfusés.
- La détermination du phénotype complet est difficile et ne se fait que certains cas : exclusion de paternité, les polytransfusés, et évaluation du risque d'iso-immunisation fœto-maternelle.

❖ **Les autres systèmes** : Lewis, Kell, Kidd, Duffy, MNSS...

LA TRANSFUSION SANGUINE ET ACCIDENTS TRANSFUSIONNELS

I. DEFINITION DE LA TRANSFUSION SANGUINE

- La transfusion sanguine est un traitement substitutif par l'apport de composés cellulaires ou plasmatiques faisant appel à des donneurs de sang volontaires.
- L'indication doit être précise et adéquate et en cas de nécessité utiliser des produits sanguins adaptés et en quantité suffisante.

II. ORIGINE DES PRODUITS SANGUINS

a. Don de sang :

- On prélève en moyenne 450 ml de sang sur un donneur mais ce volume dépend du poids, on peut avoir un maximum de 5 dons par an pour un homme et 3 pour une femme, entre 18 et 65 ans, ce don est centrifugé pour individualiser 3 produits :
 - Un concentré érythrocytaire.
 - Un concentré plaquettaire.
 - Une unité de plasma.

b. Aphérèse :

- Elle est déclinée sur deux manières pour le don du sang :
 - Cytaphérèse : pour prélèvement de plaquettes.
 - Plasmaphérèse : prélèvement de plasma.
- Cette technique permet la collecte d'une plus grande quantité de plasma ou de plaquettes sur un même donneur.

c. Plasma :

- Il peut être conservé tel quel et être utilisé en tant que plasma frais congelé, il sert aussi à l'élaboration des produits sanguins stables.

d. Sélection des donneurs :

- C'est un élément essentiel à la prévention des complications des dons de sang et des complications infectieuses des transfusions elle comporte :
 - Un interrogatoire poussé avec un examen clinique adapté, une FNS, groupage étendu et rhésus, RAI, sérologies (HIV, VHC, VHB, CMV, EBV, HTLV1 et V2, syphilis).

III. LES DIFFERENTS PRODUITS SANGUINS ET LEUR MODALITES DE PRESCRIPTION :

a. Les produits sanguins labiles :

- **Le concentré érythrocytaire :**
 - C'est un concentré de GR issu d'un don unique de sang total, son volume = 250 ml, conservé à +4°, utilisé avant 35j de conservation, il peut être déleucocyté, déplasmatisé, irradié (pour empêcher les cellules de se multiplier et empêcher une GVH post transfusionnelle).
 - Il peut être standard (respect système ABO et Rhésus) ou phénotypé (en plus des autres RH et Kell) et compatible.
- **Le concentré plaquettaire :**
 - Concentré plaquettaire standard CPS : issu à partir d'un don de sang total utilisé à raison d'une unité par 10 kg de poids.

- Concentré plaquettaire d'aphérèse CPA : il est riche en PLQ, il est issu d'un seul donneur par cytophérèse il doit être compatible.
- **Le plasma frais congelé PFC :**
 - Il existe plusieurs techniques pour réduire le risque de transmission de virus :
 - ✓ Plasma viro-inactivé : il est soumis à l'action de solvants et des détergents qui détruisent le virus.
 - ✓ Plasma sécurisé par quarantaine, il est congelé et utilisé qu'après avoir contrôlé que le donneur ne s'est pas séroposité après 3 mois.
- **Le concentré granulocytaire :** ce sont des concentrés de polynucléaires neutrophiles obtenus par cytophérèse.
- **Le sang total.**

b. Les produits sanguins stables :

- **Albumine :** obtenue à partir du plasma, 20% et 4%.
- **Immunoglobulines :** obtenues à partir de grandes quantités de plasma, elles sont polyvalentes dirigées contre plusieurs Ag ou spécifiques (Ig anti D, Ig antitétanique, Ig antirabique).
- **Facteurs de coagulation purifiés :** issus à partir de plasma, on sélectionne qu'une seule protéine, on la purifie après inactivation virale du plasma (concentré de facteur VIII, concentré de facteur IX, XI, concentré de facteur de Willebrand).
- **Autres :** PPSB (concentré de facteurs vitamino-K dépendants II, VII, IX, X concentré de prot C, concentré d'antithrombine III).

c. Les indications :

- **Le concentré érythrocytaire :** indiqué en cas d'anémie aiguë ou chronique et selon la tolérance clinique à la dose de 3 cc/kg augmente le taux d'Hémoglobine de 1 g/dl, il peut être déplasmatisé (intolérance aux protéines), cryoconservé (phénotypé) ou irradié (post greffé), phénotypé (polytransfusé).
- **Le concentré plaquettaire :** indiqué en cas de thrombopénie sévère $< 10\,000 /\text{mm}^3$ avec ou sans syndrome hémorragique.
- **Le plasma frais congelé PFC :** indiqué en cas d'hémorragie aiguë entraînant un déficit global en facteurs de coagulation, coagulopathie de consommation en cas de CIVD ou de déficit en facteur de coagulation pour lequel il n'existe pas de concentré purifié et en cas d'échanges plasmatiques.
- **Le concentré granulocytaire :** en cas d'infections graves et non maîtrisées chez les patients neutropéniques.
- **Le sang total :** en cas d'hémorragie aiguë massive et en cas d'exsanguinotransfusion chez le nouveau-né, circulation extra corporelle.
- **L'albumine :** hypoprotidémie, échanges plasmatiques, insuffisance hépatique.
- **Les immunoglobulines :**
 - Polyvalentes : déficits immunitaires et hémopathies malignes.
 - Anti D : pour la prévention de l'allo-immunisation fœto-maternelle.
 - Anti tétanique : sérothérapie chez le sujet exposé non ou mal vacciné.
- **Les facteurs de la coagulation purifiés :** hémophilie A(VIII) et hémophilie B(IX), facteur de Willebrand, PPSB (complications des AVK), fibrinogène (CIVD et fibrinolyse...).

d. Le déroulement d'une transfusion :

- **Groupe ABO-Rh :** selon 2 déterminations Beth Vincent et Simonnin.
- **RAI :** recherche d'agglutinines irrégulières ou AC irréguliers contre les Ag érythrocytaires avant toute transfusion.

- **Sérologies pré-transfusionnelles** : facultatif.
- **Prescription horodatée du produit sanguin labile PSL par un médecin.**
- **Contrôle de conformité à réception du PSL** : conformité du groupe du patient et du groupe du PSL.
- **Contrôle ultime au lit du malade** : vérification de l'identité et du groupe sanguin du malade, vérification de l'identité du PSL, réalisation de la carte pré-transfusionnelle ultime pour vérification de la compatibilité selon Beth Vincent cross match.
- **Surveillance pendant toute la durée de la transfusion.**
- **Contrôle des RAI à 3 mois.**

IV. LES COMPLICATIONS DE LA TRANSFUSION : ACCIDENTS TRANSFUSIONNELS)

a. Les complications immunologiques :

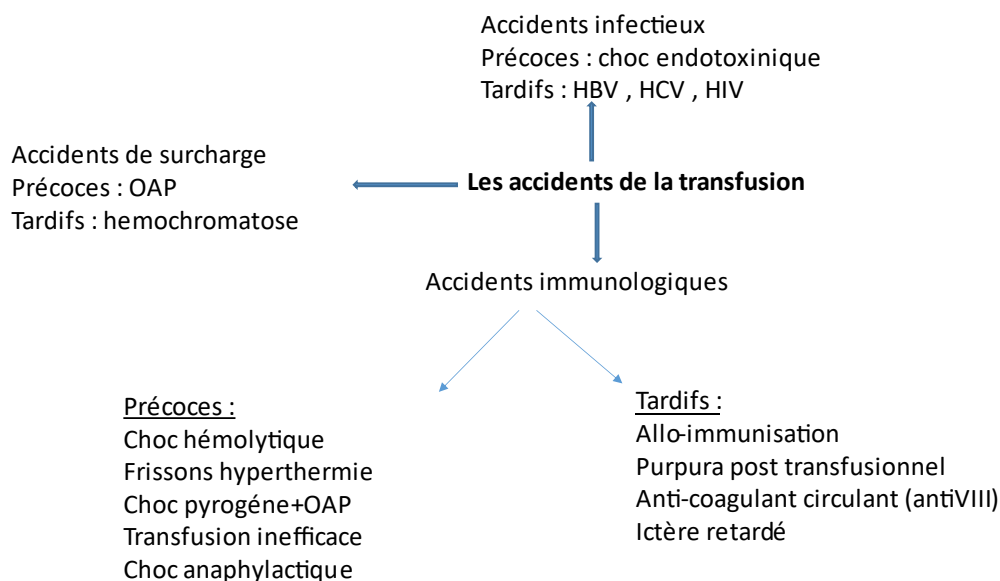
- **Hémolyse :**
 - Hémolyse intravasculaire ou intratissulaire liée à la présence d'AC dirigés contre les GR transfusés ; incompatibilité ABO, le tableau peut aller de la gravité extrême (fatale), jusqu'à la TRF inefficace, il associe des réactions immunitaires avec décharge cytokinique, une hémolysé aigue, hyperkaliémie et acidose, des micro embolisations diffuses d'agrégats plaquettaires, CIVD.
 - **Clinique :**
 - ✓ Le tableau grave : survient pendant la TRF d'un concentré érythrocytaire, dû à une hémolyse intravasculaire, malaise, frissons hyperthermie sueurs, céphalées, douleurs lombaires très évocatrices oppression thoracique angoisse, décompensation hémodynamique (hypotension, tachycardie, choc) et décompensation respiratoire (polypnée, désaturation), syndrome hémorragique lié à la CIVD et oligo-anurie.
CAT : arrêt immédiat de la TRF, prise en charge diagnostique, monitoring en continu des constantes vitales, un examen clinique complet (recherche d'étiologie), prélever FNS, RAI, bilan d'hémolyse vérification de l'identité du patient et de son groupe et du PSL et la carte du groupe, réanimation, diurétiques pouvant nécessiter même une dialyse.
 - ✓ Le tableau intermédiaire : survient de 2 à 5 jours après TRF ; l'hémolyse est retardée elle est donc intratissulaire avec ictère et SPM.
 - ✓ Inefficacité transfusionnelle.
- **Allergie :**
 - Les allergènes sont des Ag leuco plaquettaires étrangers.
 - **Clinique** : urticaire, bronchospasme, diarrhées, œdème de Quincke, choc anaphylactique
 - **CAT** : arrêt de la TRF donner des anti-allergiques, des corticoïdes, adrénaline et prévention des PSL ultérieurs par déplasmatisation et antihistaminiques.
- **Syndrome frissons hyperthermie :**
 - Il est très fréquent, peut-être dû à la présence d'AC anti HLA et Anti-leuco-plaquettaire chez le receveur à la suite de TRF répétées ou grossesse, il survient à la suite d'une TRF ou 6 heures après, associe malaise, frissons hyperthermie sueurs.
 - **CAT** : arrêt de la TRF, antihistaminiques, corticoïdes.
- **Réaction du greffon contre l'hôte GVH** : survient chez le patient très immunodéprimé tq le patient allogreffé ou autogreffé. **CAT** : irradiation des PSL.
- **Purpura post transfusionnel aigu.**

b. Les complications infectieuses :

- **Bactériennes** : (choc endotoxinique)
 - Elles peuvent être dues à une bactériémie chez le donneur au moment du don, une poche perméable, une contamination lors de la manipulation de la poche, des mauvaises conditions de conservation.
 - Elles peuvent donner un choc septique
 - **CAT** : arrêt de la TRF, prélèvements bactériologiques, des mesures de réanimation, bi-antibiothérapie massive, des diurétiques.
- **Virales** : tq infection à VIH, hépatite B (VHB), infection hépatite C (VHC) CMV (cytomégalovirus).
- **Autres** : tq les infections parasitaires : paludisme, toxoplasmose, syphilis...
 - **CAT** : repose essentiellement sur la PREVENTION : tq les sérologies virales étendues et recherche de comportement à risque chez les donneurs, déleucocytation des produits sanguins, détergents et solvants de décontamination virale.

c. Les complications de surcharge :

- **Surcharge volémique** : plus fréquente due à une insuffisance cardiaque gauche à cause d'une augmentation rapide de la volémie à la suite de TRF de culot globulaire ou PFC donnant un tableau d'OAP œdème aigu du poumon (détresse respiratoire aigüe).
 - **CAT** : prévention TRF lente chez les sujets à risque et au premier signe de surcharge donner des diurétiques.
- **Hypocalcémie** : surcharge en citrate, un tableau de paresthésies, des crampes musculaires et des crises de tétanie, troubles du rythme cardiaque.
 - **CAT** : donner des gluconates de calcium lors des TRF massives.
- **Surcharge en fer (hémochromatose)** : due à une surcharge tissulaire en fer due aux TRF répétées donnant une insuffisance cardiaque, une cirrhose, et endocrinopathies se voit chez les polytransfusés (anémies hémolytiques congénitales : Beta thalassémies).
 - **CAT** : dépistage par le dosage de la ferritinémie et donner des chélateurs du fer
- **Hyperkaliémie.**



Sang total	Cel+plasma.Acc +CPD-Adenine	Hgie+ exsanguiinoTRF	475ml	35j +4°
CGR	GR+Plq+GB peu Acc	Anemie	200ml	5j +4°
CGR_GB_Plq	GR	Prevention immunisation anti Hla	200ml	24H +4°
CPS	Plq qlq GR	Plq thrompathi	50ml	5j s/agitation
CUP	idem	idem	200ml	24H s/agita
PFC	Plasma+prot de coagula	Volémie Protidémie coagulopath	200ml 600ml	2mois _20° 12 mois _80°
cryoprecipité	Fibrinogene Fact VIII	hemophilieA coagulopa	20_50ml	6mois_30°
Fact VIII	Anti hemophie	hemophilieA	10_20ml	+4° date perempt°
Fact IX	antihemophiliq ue	hemophilieB	10_20ml	+4° idem
albumine	Albumine4% 20%	Hypoprotidemi e vol	50_200ml	3_5 ans
Ig	Ac polyvalents	Deficit immuni PTI	Flac 0.5_10g	Date pert°
Ig	Ac anti D	Prevent°alloim munisat°	50mg 250UI antiD	Date peremt°