

# SFTS

## DIAPORAMA

pour l'enseignement de la transfusion sanguine  
dans les IFSI

élaboré par le groupe de travail  
Recherche et Démarche Qualité  
de la Société Française de Transfusion Sanguine

*Sous la coordination du Dr Jean-Jacques CABAUD*

*Dr Nicole CATHERINE : Responsable du projet 2019, médecin biologiste, responsable de dépôt*

*Patricia AURY : Cadre de santé - INTS*

*Laurence COUTO : Cadre de santé formateur - IFSI Tenon*

*Claire FOURNIER-PRUD'HOMME : Cadre de santé pédagogique - IFSI CHRU Tours*

*Frédérique LE PLEUX : Cadre de santé formateur - IFSI Tenon*

*Marie Christine SANDRIN : Chargée d'enseignement - consultant INTS*

*Dr Catherine TROPHILME : Responsable scientifique et pédagogique – INTS*

### **Version actualisée 2022 - Groupe des relecteurs**

*Dr Monique CARLIER : Coordonnateur régional d'hémovigilance et sécurité transfusionnelle, Claire FOURNIER-PRUD'HOMME :*

*Cadre de santé pédagogique, Dr Christine FOURCADE : médecin biologiste, Michelle GUIBERT : Formatrice para médicale, Dr Pierre*

*MONCHARMONT : Médecin biologiste, Isabelle PETIT-TURLAN : Cadre santé formateur, Alexandra TONY : Cadre de santé formateur*



Connaissances  
immuno-hématologiques nécessaires  
pour transfuser  
et  
examens pré transfusionnels

# OBJECTIFS

- Connaître les différents systèmes de groupe érythrocytaire et leurs techniques d'identification
- Connaître les examens pré transfusionnels nécessaires pour transfuser et les conditions de mise en œuvre
- Savoir expliquer le rôle des anticorps « naturels réguliers » et leur danger en transfusion
- Expliquer l'intérêt de la recherche d'anticorps anti-érythrocytaires
- Connaître les bonnes pratiques de prélèvement d'échantillons sanguins



# PLAN

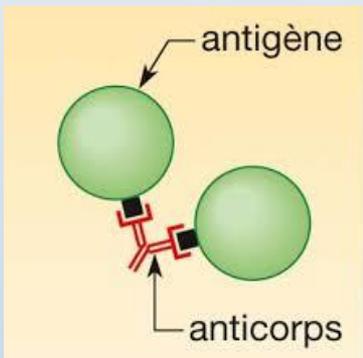
- Rappel des bases immunologiques
- Le système ABO :
  - Description
  - Implications biologiques : principe du phénotypage
  - Implications cliniques :
    - Particularité du système ABO : les anticorps naturels réguliers
    - Les règles de compatibilité
    - Conséquences cliniques
- Le système RH :
  - Description : les 5 antigènes du système RH, nomenclature
  - Implications biologiques : principe du phénotypage
  - Implications cliniques : l'allo-immunisation
- Les autres systèmes :
  - Système KEL et antigène KEL1
  - Autres systèmes de groupe
- Les examens sanguins nécessaires pour transfuser :
  - Règles de prélèvement et d'étiquetage des échantillons pour analyses
  - Le phénotypage érythrocytaire
  - La recherche d'anticorps anti-érythrocytaires
- Récapitulatif
- Causes d'erreur
- Exercices



# RAPPEL DES BASES IMMUNOLOGIQUES (1)

## ■ Définitions

- ✓ Un antigène est une substance capable de provoquer une réaction immunitaire et de réagir spécifiquement avec le produit de cette réaction (anticorps, lymphocytes)
- ✓ Un anticorps est une protéine (immunoglobuline) dont la production est provoquée par l'introduction d'un antigène et capable de se lier spécifiquement avec lui :
  - Allo-anticorps : anticorps dirigé contre un antigène de la même espèce (ex : humain-humain) ou d'une espèce différente
  - Auto-anticorps : anticorps dirigé contre un antigène de l'individu lui-même (maladies auto-immunes)



# RAPPEL DES BASES IMMUNOLOGIQUES

## Les antigènes (2)

Ce sont des molécules situées à la surface des cellules

**Notre système immunitaire est capable de différencier :**

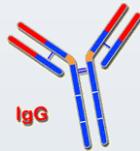
- Les **antigènes** présents sur les cellules **de notre organisme** : il ne les attaque pas, on parle de **tolérance immunitaire**
- Les antigènes **étrangers à notre organisme** et introduits dans l'organisme (agent infectieux, globule rouge transfusé,...) : la reconnaissance de cet antigène inconnu déclenche une réaction de défense, **c'est une réaction immunitaire**



# RAPPEL DES BASES IMMUNOLOGIQUES

## Les anticorps (3)

Un anticorps est une protéine appelée **immunoglobuline**, qui circule dans le plasma



- L'introduction d'un **antigène inconnu** provoque une réaction immunitaire avec **production d'anticorps spécialisés** contre cet antigène. Les anticorps se fixent sur les antigènes présents à la surface des cellules. **L'organisme détruit les cellules recouvertes d'anticorps**
- Le système immunitaire garde la **mémoire** de la rencontre avec cet antigène et l'attaquera plus rapidement lors d'un nouveau contact



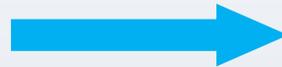
# RAPPEL DES BASES IMMUNOLOGIQUES (4)

## Fixation des anticorps sur les antigènes

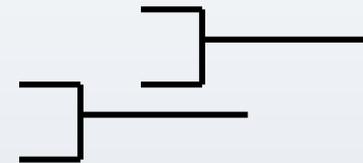
Antigène sur cellule



1

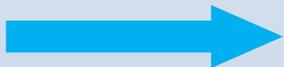


Introduction chez un individu qui ne possède pas cet antigène

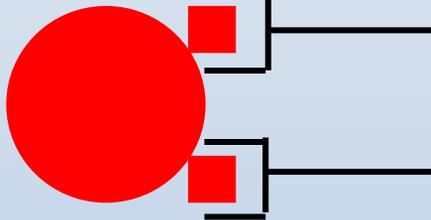


Production d'anticorps dans le plasma

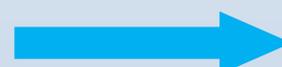
2



Fixation des anticorps sur les antigènes



3



Destruction de la cellule recouverte d'anticorps

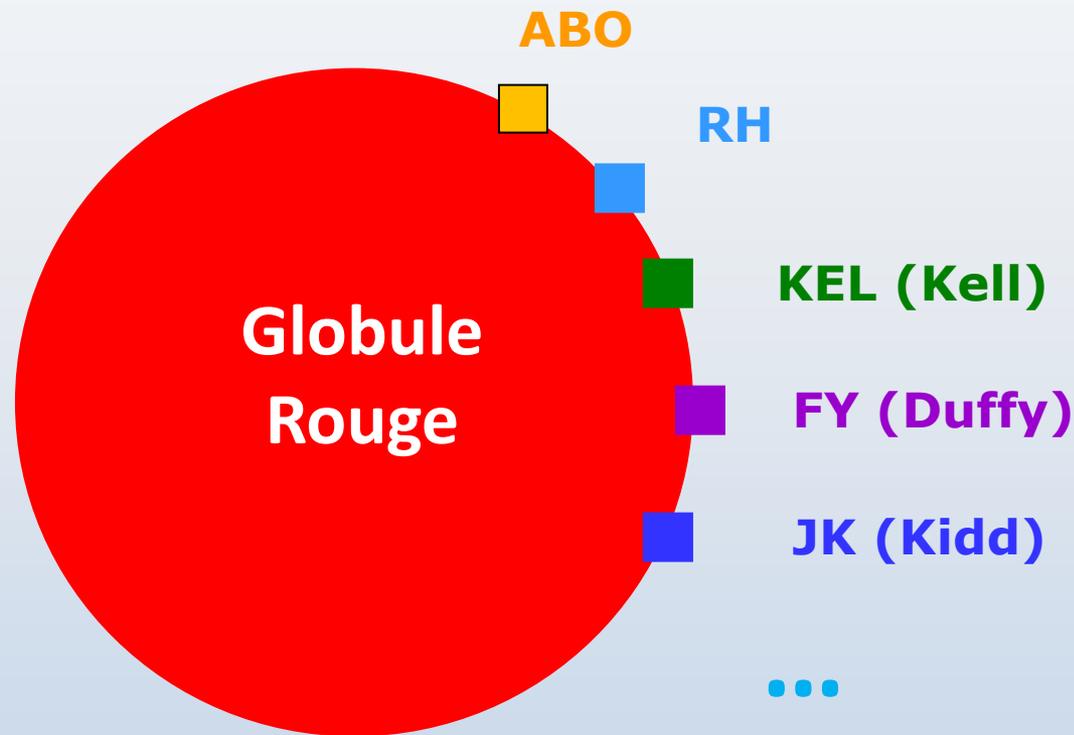
# RAPPEL DES BASES IMMUNOLOGIQUES (5)

- Polymorphisme et système de groupe sanguin
  - ✓ Un groupe sanguin est un ensemble d'antigènes génétiquement induits et déterminés, exprimés à la surface des cellules sanguines : globules rouges (GR), polynucléaires, lymphocytes, monocytes, plaquettes
  - ✓ Actuellement : 36 systèmes de groupes sanguins liés au globule rouge
- Principe de la sécurité transfusionnelle
  - ✓ Ne pas apporter par les hématies transfusées un antigène absent chez le receveur (pour éviter par ces transfusions que le receveur ne s'immunise)
  - ✓ Ne pas apporter par les hématies transfusées un antigène correspondant à un anticorps présent dans le plasma du receveur (pour éviter une réaction transfusionnelle liée à un conflit Antigène-Anticorps)



# RAPPEL DES BASES IMMUNOLOGIQUES (6)

## Systemes de groupes sanguins



# LE SYSTÈME ABO

## Description (1)

Il se caractérise par :

- 2 antigènes présents ou absents sur le globule rouge et définissant 4 groupes sanguins

- ✓ Antigène A

- ✓ Antigène B

Ces antigènes sont ubiquitaires et sont présents sur de nombreuses cellules de l'organisme : intérêt en transplantation

- Les anticorps présents systematiquement dans le plasma correspondants aux antigènes absents : ce sont les anticorps naturels réguliers :

- ✓ Anticorps anti-A

- ✓ Anticorps anti-B



# LE SYSTÈME ABO

## Description (2)

### Fréquence chez les caucasoïdes

Groupe	Antigènes (Ag) présents sur le globule rouge	Anticorps (Ac) présents dans le plasma	Fréquence % (chez les Caucasoïdes)
A	Ag A	Ac Anti-B	45
B	Ag B	Ac Anti-A	9
AB	Ag A et Ag B	ni Ac Anti-A ni Anti-B	3
O	ni Ag A ni Ag B	Ac Anti-A et Anti-B	43

# LE SYSTÈME ABO

## Implications biologiques

Lors de la détermination du phénotypage érythrocytaire en laboratoire, on recherche les antigènes présents à la surface des globules rouges du patient à l'aide de sérums tests **anti-A** , **anti-B** et anti-A+B (épreuve globulaire), et les anticorps présents dans le plasma (épreuve plasmatique) à l'aide de GR A et GR B

La réaction observée lorsqu'il y a une liaison antigène-anticorps est une réaction d'agglutination (symbolisée par ++++)

	Epreuve globulaire			Epreuve plasmatique	
	Réactif Anti-A	Réactif Anti-B	Réactif Anti-A+B	GR A	GR B
A	3+ à 4+	-	3+ à 4+	-	1 à 4+
O	-	-	-	1 à 4+	1 à 4+
B	-	3+ à 4+	3+ à 4+	1 à 4+	-
AB	3+ à 4+	3+ à 4+	3+ à 4+	-	-

# LE SYSTÈME ABO

## Implications cliniques (1)

### Particularité du système ABO

- Du fait de la présence naturelle et régulière (permanente) de ses anticorps, le système ABO est le premier à prendre en compte lors d'une transfusion

*La règle est de ne jamais apporter un antigène que le receveur ne possède pas*

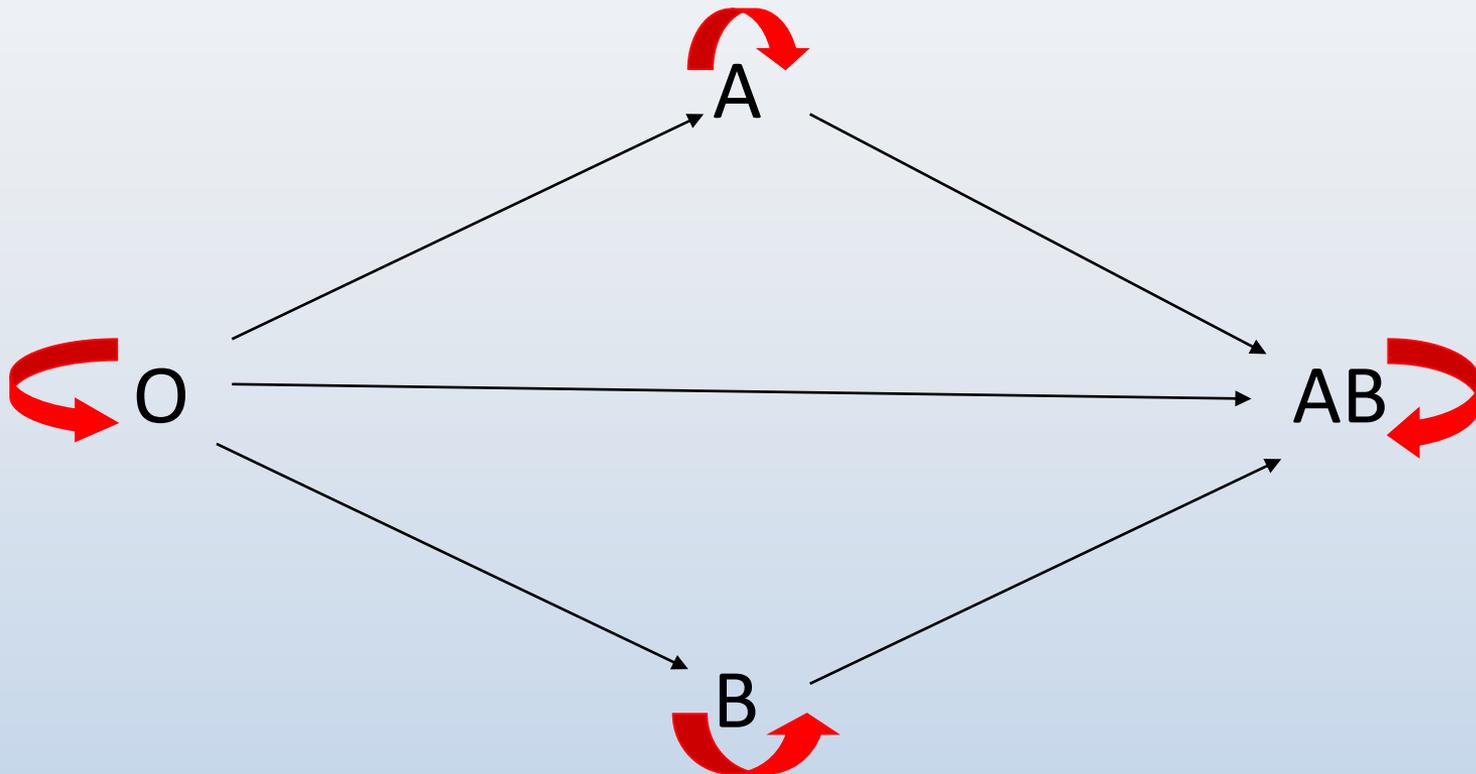
- Les schémas classiques des compatibilités ABO en ce qui concerne la transfusion sont :



# LE SYSTÈME ABO

## Implications cliniques (2)

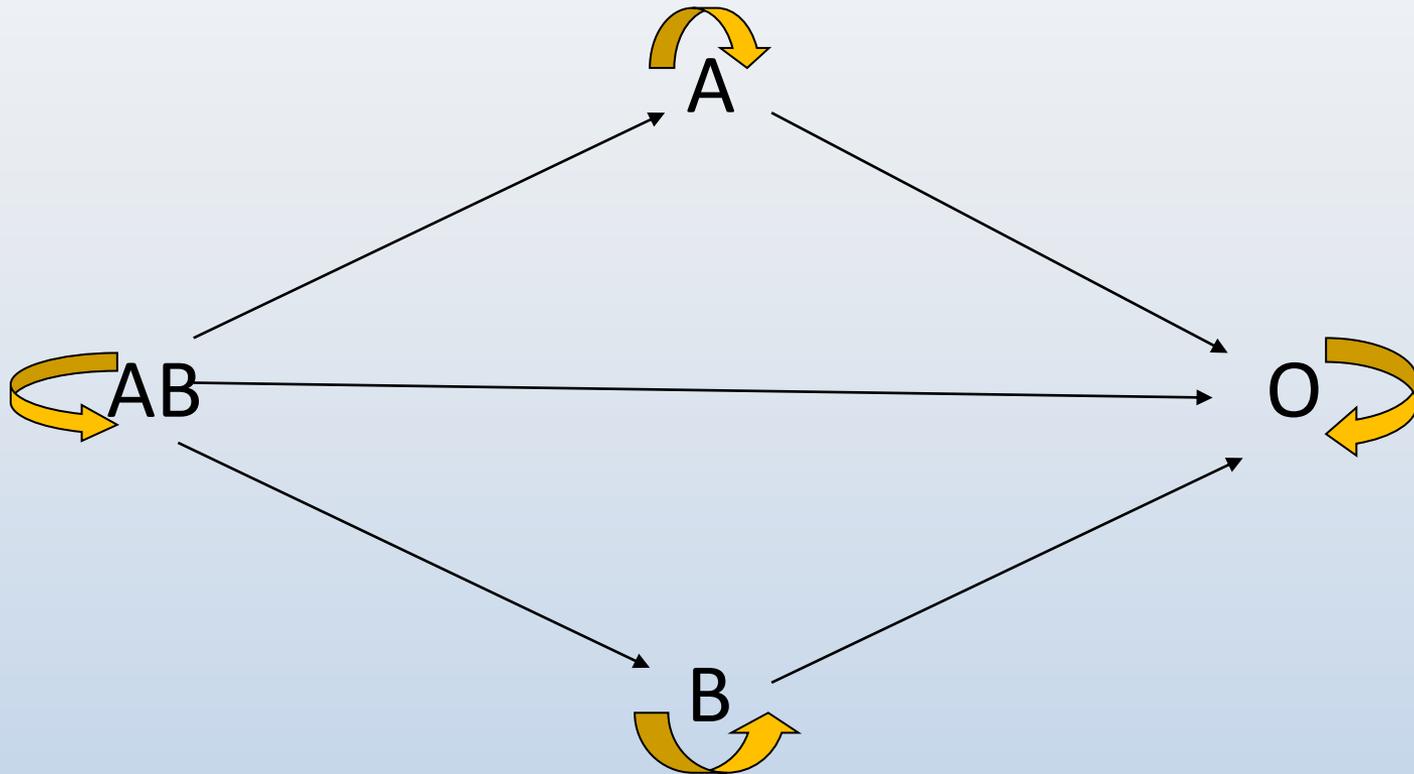
Règles de compatibilité  
*pour la transfusion de concentrés de globules rouges*



# Le système ABO

## Implications cliniques (3)

Règles de compatibilité  
*pour la transfusion de plasma*



# LE SYSTÈME ABO

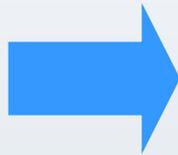
## Conséquences cliniques (1)

*Le non respect de ces règles de compatibilité peut entraîner immédiatement une destruction des hématies (Hémolyse) intra-vasculaire, accident le plus grave et le plus redouté en transfusion, pouvant conduire au décès du patient*



# LE SYSTÈME ABO

## Conséquences cliniques (2)



**Groupe  
B**



**Ag A**

+



=

**Ac anti A du patient**

**Conflit Ag + Ac**

La destruction immédiate et brutale des globules rouges peut entraîner des complications cliniques graves

**NE JAMAIS TRANSFUSER A UN INDIVIDU UN ANTIGÈNE INCONNU (Absent de ses globules)**

# AUTRES SYSTEMES DE GROUPE (hors de ABO)

## Introduction

- **Quelle différence avec le système ABO ?**
  - ✓ Chaque groupe érythrocytaire est défini par la présence ou non d'un ou plusieurs antigènes sur les globules rouges
  - ✓ Il n'y a pas d'anticorps circulants permanents correspondants aux antigènes que l'on ne possède pas
- **Les anticorps dirigés contre les autres antigènes de groupes sont appelés « Anticorps anti-érythrocytaires ou Anticorps irréguliers »**
  - ✓ Il n'apparaissent qu'après contact avec l'antigène correspondant (majoritairement après transfusion ou grossesse) et cette **immunisation** ne se produit que chez certains sujets

# LE SYSTÈME Rhésus (phénotype RH)

## Description

- Le système Rhésus (RH) est un système complexe : > 54 antigènes décrits à ce jour
- On en étudie 5 antigènes principaux  
RH: 1,2,3,4,5 (D,C,E,c,e), c'est le phénotype RH
- Par convention tout sujet porteur de l'antigène RH1 (D) est dit Rhésus **positif** (85% de la population caucasöide) et tout sujet qui ne le possède pas est dit Rhésus négatif (15% de la population caucasöide)



# LE SYSTÈME Rhésus (phénotype RH)

## Nomenclature

Nomenclature de Fischer et Race (lettres)	<b>D</b>	<b>C</b>	<b>E</b>	<b>c</b>	<b>e</b>
Nomenclature de Rosenfield (chiffres)	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Exemples : O      D+ C+ E- c+ e+  
O RH: 1, 2, -3, 4, 5

A      D- C- E- c+ e+  
A RH: -1,-2,-3, 4, 5

*Chaque antigène peut être désigné par une lettre ou un chiffre : les deux écritures figurent sur les documents (résultats de phénotypage érythrocytaire, étiquette de concentré de globules rouges)*

*Un signe « - » signifie que l'antigène n'est pas présent sur les globules rouges*

*Ex : « E- » ou « RH-3 » signifie que les globules rouges du sujet ne portent pas à leur surface l'antigène E (RH3)*



# LE SYSTÈME Rhésus (phénotype RH)

## Implications biologiques : principe du phénotypage

- **Ce phénotypage érythrocytaire est défini** par la présence ou non de ces 5 antigènes à la surface des globules rouges
- Grâce à des réactifs contenant des anticorps connus anti - RH1(D), anti-RH2(C),..., on repère les antigènes présents ou non sur les globules rouges du sujet
  - Réaction positive = antigène présent
  - Réaction négative = antigène absent
  - *Exemple* : un sujet dont les hématies sont positives avec les anticorps anti D, anti C, anti c, anti e et négatives avec l'anticorps anti E aura pour phénotype RH: D+ C+ E- c+ e+ ou RH: 1,2,-3,4,5



# LE SYSTÈME Rhésus (phénotype RH)

## Implications cliniques : l'allo-immunisation (1)

- Contrairement au système ABO où les anticorps anti A et anti B sont naturels et réguliers, les anticorps dirigés contre les antigènes des autres systèmes de groupe sanguin ne sont pas présents en permanence. Ils n'apparaissent que chez certaines personnes et le plus souvent après contact avec un antigène inconnu (**transfusion, grossesse, fausse couche ou IVG, transplantation, greffe**)

On les appelle **anticorps anti-érythrocytaires**

- Ils apparaissent quand **on transfuse à une personne un antigène de groupe qu'elle ne possède pas**
- Certains antigènes sont plus immunogènes que d'autres: l'antigène RH1 est le plus immunogène. Risque d'immunisation très élevé : apparition d'anticorps anti RH1 (D) lorsqu'il est transfusé à un sujet RH-1 (D-)
- Certaines personnes s'immunisent et d'autres non, c'est imprévisible

**Avant transfusion, il faut toujours vérifier, par une recherche d'anticorps anti-érythrocytaires (RAI), si la personne possède ou non des anticorps irréguliers dans son plasma**



# LE SYSTÈME Rhésus (phénotype RH)

## Implications cliniques : l'allo-immunisation (2)

- Prévention de l'allo-immunisation
  - Déterminer le phénotype RH du sujet à transfuser
  - Choisir des concentrés de globules rouges qui ne portent pas d'antigène(s) inconnu(s) du patient
- Prévention d'une hémolyse transfusionnelle chez un patient allo-immunisé
  - RAI avant toute transfusion
  - Quand la RAI est positive, on doit sélectionner les CGR à transfuser par une épreuve de compatibilité au laboratoire prescrite par le médecin

*Sang compatibilisé : Au laboratoire, le sang du CGR sélectionné et le plasma du receveur sont mis en contact afin de vérifier l'absence de réaction autorisant la transfusion du CGR*



# LE SYSTÈME Rhésus (RH)

## Conséquences cliniques

CGR phénotype RH:3 (E+)



Patient immunisé



RAI + :  
anti RH3  
(anti E)



+



=

Ag RH3

Ac anti RH3

**Conflit Ag + Ac**

La destruction immédiate des globules rouges peut entraîner des complications cliniques graves

**SI RAI+, NE JAMAIS TRANSFUSER AU PATIENT L'ANTIGÈNE CORRESPONDANT A L'ANTICORPS DETECTÉ PAR LA RAI**



# LES AUTRES SYSTEMES DE GROUPE

## ■ Le système Kell (KEL)

- ✓ Un antigène principal : KEL1 (Kell)
- ✓ L'antigène KEL1 présent chez seulement 9% de la population caucasöide est très immunogène donc à tester systématiquement lors du phénotypage érythrocytaire (**phénotype RH KEL1**)
- ✓ Le principe de phénotypage est le même que pour le système RH
- ✓ Les anticorps du système KEL sont des anticorps immuns qui peuvent donner lieu à des accidents hémolytiques

## ■ Les autres systèmes

- ✓ JK (Kidd) : JK1, JK2
- ✓ FY (Duffy) : FY1, FY2
- ✓ MNS

Les antigènes de ces systèmes sont moins immunogènes que les antigènes RH et KEL1

- ✓ Lewis : LE1, LE2 ...

*La détermination d'antigènes autres que RH KEL1 s'appelle « **Phénotypage érythrocytaire autre qu' ABO/RH1 et RH-KEL1 (phénotype étendu)** »*



# LES EXAMENS NECESSAIRES POUR TRANSFUSER

## règles de prélèvement et d'étiquetage des échantillons pour analyses (1)



*Circulaire du 15 décembre 2003 relative à la réalisation de l'acte transfusionnel remplacée par l'Instruction du 16 novembre 2021, Arrêté du 15 mai 2018 fixant les conditions de réalisation des examens de biologie médicale d'immuno-hématologie érythrocytaire, COFRAC*

- La prescription des examens immuno-hématologiques comporte de manière lisible
  - ✓ L'identification de l'établissement et du service
  - ✓ Les éléments d'identification du patient (identifiant national de santé / INS) : **nom de naissance, prénom(s), nom d'usage, le sexe et la date de naissance**
  - ✓ Les examens prescrits qui sont au minimum le phénotypage ABO-RH1 et RH-KEL1, la recherche d'anticorps anti-érythrocytaires (RAI)
  - ✓ Le nom et la signature du prescripteur
  - ✓ La notion d'urgence si besoin



# LES EXAMENS NECESSAIRES POUR TRANSFUSER

## règles de prélèvement et d'étiquetage des échantillons pour analyses (2)

### ① J'interroge



*Je suis Monsieur  
J e a n D U P O N T,  
N é D U P O N T,  
né le 16 avril 1924*

DUPONT Jean  
16/04/24 M

### ② Je compare

### ③ Je prélève puis je colle les étiquettes

1. « **Pouvez-vous épeler** votre nom de naissance, votre nom d'usage, votre prénom, votre date de naissance ? » + contrôle du sexe
2. Je vérifie que les étiquettes sont justes
3. Je colle les étiquettes sur les tubes pleins et sur les feuilles



# LES EXAMENS NECESSAIRES POUR TRANSFUSER

## règles de prélèvement et d'étiquetage des échantillons pour analyses (3)

### ■ Le prélèvement :

- ✓ **Effectué** après vérification de l'identité du patient par une question ouverte :  
« Pouvez vous m'**épeler** votre nom de naissance, nom d'usage, prénom, date de naissance ? » + contrôle du sexe
- ✓ ou à défaut lorsque cela n'est pas possible par le dossier du patient, un bracelet d'identification, la famille etc...
- ✓ **Identifié** : immédiatement après le prélèvement , au chevet du patient avec une étiquette qui comporte l'identité complète du patient, la date et si possible l'heure du prélèvement et son identifiant
- ✓ **Accompagné** d'une fiche de prélèvement qui comporte également de manière lisible : la date et l'heure du prélèvement, le nom, la qualité et la signature de la personne qui l'a effectué
- ✓ **Le transport** des échantillons doit respecter les règles assurant leur intégrité et la sécurité des personnels

*Au mieux en ayant fait relire l'étiquette au patient*

# LES EXAMENS NECESSAIRES POUR TRANSFUSER

## Le phénotypage érythrocytaire ABO RH1 KEL1

### ■ Validité du phénotypage érythrocytaire

- La transfusion n'est possible que s'il existe 2 déterminations du phénotypage érythrocytaire ABO-RH1 et RH-KEL1 dont les résultats sont transmis par voie informatique à la structure de délivrance.

Elles résultent de **2 actes de prélèvements différents à 2 moments différents**, et si possible par deux préleveurs différents (si un seul préleveur, respect strict ++ du recueil des données relatives à l'identité civile du patient)

### ■ Phénotype érythrocytaire autre qu'ABO-RH1 et RH-KEL1

- Il consiste en la recherche d'antigènes érythrocytaires autres que ABO-RH-KEL1  
Il s'agit du phénotypage étendu



# LES EXAMENS NECESSAIRES POUR TRANSFUSER

## La recherche d'anticorps anti-érythrocytaires (RAI)

- **La recherche d'anticorps anti érythrocytaires irréguliers (RAI)** consiste à rechercher la présence éventuelle dans le plasma d'anticorps dirigés contre des antigènes de globules rouges. Si le dépistage est positif, il faut déterminer la spécificité du ou des anticorps par une deuxième technique dite d'identification
- La validité de cette recherche est de 3 jours (72 heures) pour la transfusion de concentrés de globules rouges (CGR)
  - Le délai peut être porté à 21 jours si la RAI est négative dans le cadre de protocoles particuliers et sur indication formelle du prescripteur
  - Le délai peut être réduit en cas de transfusions répétées rapprochées



# RECAPITULATIF

- **Le médecin prescrit une transfusion ; je vérifie la présence dans le dossier du patient des :**
  - **2 déterminations de phénotypage érythrocytaire ABO -RH1 et RH -KEL1**
  - **D'un résultat de RAI datant de moins de 3 jours (72h) avant la date prévue de transfusion**
  
- *Si ce n'est pas le cas, prélever les examens manquants, sur prescription*



# CAUSES D'ERREUR d'identification des patients

✓ Homonymies

✓ Erreurs d'étiquetage

- Absence de vérification d'identité
- Pré et post-étiquetage des tubes
- Patient endormi ou dans le coma, nourrisson... Toute personne incapable de décliner son identité

✓ Usurpations d'identité



# CAUSES DE DOCUMENT DE GROUPE SANGUIN NON VALIDE

- ✓ Même numéro de prélèvement sur les 2 tubes échantillons
- ✓ Résultat non édité informatiquement
- ✓ Absence de signature du biologiste
- ✓ Absence d'identification du laboratoire
- ✓ Carte de donneur de sang
- ✓ Etiquette de groupe collée
- ✓ Identification du patient incorrecte : absence d'un des éléments d'identification (Arrêté du 15 mai 2018 fixant les conditions de réalisation des examens de biologie médicale d'IH)



# EXERCICE

- Maternité, 2 patientes hospitalisées
  - Mme X vient d'accoucher, elle a beaucoup saigné, le médecin la trouve pâle et prescrit une numération formule sanguine, 2 déterminations de phénotypage érythrocytaire et une RAI en vue d'une transfusion (elle n'a pas de carte de groupage !!!)
  - Mme Y, grossesse en cours hospitalisée pour bilan
- Appel du laboratoire : Madame Y a une hémoglobine (Hb) à 6 g/dL, discordante avec le chiffre de la veille (Hb = 12 g/dL)
- Réception d'une carte de groupe pour Mme Y :  
A RH: 1, 2, -3, 4, 5 KEL:-1

Le médecin fait immédiatement annuler tous les résultats de ces  
prélèvements



***Pourquoi ? Que s'est-il passé ? Conduite à tenir ?***



# REPONSE

- Les tubes étaient étiquetés au nom de Mme Y : le laboratoire a rendu un résultat de numération et un groupage au nom d'une patiente qui n'avait pas été prélevée
- L'IDE a bien prélevé Mme X mais
  - ✓ Elle n'a pas étiqueté les tubes au chevet de la patiente en vérifiant l'identité.
  - ✓ Elle a effectué les 2 déterminations sur le même prélèvement.
  - ✓ Elle a confié l'étiquetage à une autre collègue en lui demandant de mettre son nom sur la deuxième détermination

Mme Y était en réalité O RH: -1, -2, -3, 4, 5 KEL:-1

**Que se serait-il passé si on l'avait transfusée avec la carte rendue à son nom ?**



*Pour rappel : carte de groupe prélevée précédemment pour Mme Y : A RH: 1, 2, -3, 4, 5 KEL:-1*

# REPONSE

- Conduite à tenir
  - ✓ Arrêt du protocole transfusionnel
  - ✓ Prise en charge de la parturiente – appel du médecin
  - ✓ Mise en œuvre de la prescription médicale (nouveaux prélèvements biologiques)
  - ✓ Signalement de l'événement au correspondant d'hémovigilance dans les 8 heures et immédiate au dépôt de sang

