

Ministère de l'Enseignement
Supérieur et de la Recherche
Scientifique

REPUBLIQUE DU MALI

Un Peuple Un But Une Foi



Université des Sciences, des Techniques et
des Technologies de Bamako
(USTTB)
Faculté de Pharmacie (FAPH)



Thèse N° :.....

Année Universitaire 2019 – 2020

Thèse

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans
l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS
de BAMAKO/MALI.

Présentée et soutenue publiquement le .../.../ 2021 devant
la Faculté de Pharmacie

Par M. Madiba SISSOKO

Pour obtenir le grade de Docteur en Pharmacie
(Diplôme d'Etat)

Jury

Président :

Pr. Mahamadou DIAKITE

Membres :

Dr. Djibril M COULIBALY

Dr. Madani MARIKO

Co-Directeur de thèse :

Dr. Minkoro FOMBA

Directeur de thèse :

Pr. Boubacar MAIGA



Liste des enseignants

**Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité
transfusionnelle au CNTS de BAMAKO**

Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement
supérieur et de la recherche scientifique

République du Mali

Un Peuple - Un But - Une Foi



FACULTE DE PHARMACIE



~~LISTE DES ENSEIGNATS DE LA FACULTE DE PHARMACIE~~

ANNEE UNIVERSITAIRE 2019-2020

ADMINISTRATION :

Doyen : Boubacar TRAORE, Professeur.

Vice-Doyen : Sékou BAH, Maître de conférences.

Secrétaire Principal : Seydou COULIBALY, Administrateur civil.

Agent Comptable : Ismaël CISSE, Contrôleur des finances.

1. PROFESSEURS HONORAIRES :

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Flabou	BOUGOUDOGO	Bactériologie-Virologie
2	Boubacar Sidiki	CISSE	Toxicologie
3	Mahamadou	CISSE	Biologie
4	Daouda	DIALLO	Chimie Générale et Minérale
5	Souleymane	DIALLO	Bactériologie-Virologie
6	Kaourou	DOUCOURE	Physiologie
7	Ousmane	DOUMBIA	Chimie Thérapeutique
8	Boukassoum	HAÏDARA	Législation
9	Gaoussou	KANOUTE	Chimie Analytique
10	Alou A.	KEITA	Galénique
11	Mamadou	KONE	Physiologie
12	Mamadou	KOUMARE	Pharmacognosie
13	Brehima	KOUMARE	Bactériologie/Virologie

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

14	Abdourahamane S.	MAÏGA	Parasitologie
15	Saïbou	MAÏGA	Législation
16	Elimane	MARIKO	Pharmacologie
17	Sékou Fantamady	TRAORE	Zoologie

2. DER : SCIENCES BIOLOGIQUES ET MEDICALES

▪ **Professeurs / Directeurs de recherche :**

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Mounirou	BABY	Hématologie
2	Bakary Mamadou	CISSE	Biochimie
3	Abdoulaye	DABO	Biologie/Parasitologie
4	Mahamadou	DIAKITE	Immunologie-Génétique
5	Alassane	DICKO	Santé Publique
6	Abdoulaye	DJIMDE	Parasitologie-Mycologie
7	Amagana	DOLO	Parasitologie-Mycologie
8	Akory Ag	IKNANE	Santé Publique / Nutrition
9	Ousmane	KOITA	Biologie Moléculaire
10	Boubacar	TRAORE	Parasitologie-Mycologie

▪ **Maîtres de conférences / Maîtres de recherche**

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Aldjouma	GUINDO	Hématologie
2	Kassoum	KAYENTAO	Santé Publique /Bio-Statistique
3	Bourèma	KOURIBA	Immunologie CHEF DE DER
4	Issaka	SAGARA	Bio-statistique

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

5	Mahamadou Soumana	SISSOKO	Bio-statistique
6	Ousmane	TOURE	Sante Publique/Sante Environnement

▪ **Maîtres assistants / Chargés de recherche**

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Mohamed	AG BARAIKA	Bactériologie-Virologie
2	Charles	ARAMA	Immunologie
3	Boubacar Tiétiè	BISSAN	Biologie Clinique
4	Djibril Mamadou	COULIBALY	Biochimie Clinique
5	Seydou Sassou	COULIBALY	Biochimie Clinique
6	Antoine	DARA	Biologie Moléculaire
7	Souleymane	DAMA	Parasitologie-Mycologie
8	Djénéba Koumba	DABITAO	Biologie Moléculaire
9	Laurent	DEMBELE	Biotechnologie Microbienne
10	Klétigui Casimir	DEMBELE	Biochimie Clinique
11	Seydina S. A.	DIAKITE	Immunologie
12	Yaya	GOÏTA	Biochimie Clinique
13	Ibrahima	GUINDO	Bactériologie-Virologie
14	Aminatou	KONE	Biologie Moléculaire
15	Birama apho	LY	Santé Publique
16	Almoustpha Issiaka	MAÏGA	Bactériologie-Virologie
17	Dinkorma	OUOLOGUEM	Biologie Cellulaire
18	Fanta	SANGHO	Sante Publique/Sante Communautaire
19	Oumar	SANGHO	Epidémiologie

▪ **Assistants / Attachés de recherche**

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Djénéba	Coulibaly	Nutrition /Diététique
2	Issa	DIARRA	Immunologie
3	Fatou	DIAWARA	Epidémiologie
4	Merepen Dit Agnès	GUINDO	Immunologie
5	Falaye	KEITA	Santé Publique/Sante Environnement
6	N'Deye Lallah Nina	KOITE	Nutrition
7	Amadou Birama	NIANGALY	Parasitologie-Mycologie
8	Djakaridia	TRAORE	Hématologie

3. DER : SCIENCES PHARMACEUTIQUES

1. Professeurs / Directeurs de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Drissa	DIALLO	Pharmacognosie
2	Rokia	SANOGO	Pharmacognosie CHEF DE DER

▪ **Maitres conférences / Maitres de recherche**

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
-	Néant	-	-

▪ **Maîtres assistants / Chargés de recherche**

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Loséni	BENGALY	Pharmacie Hospitalière

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

2	Bakary Moussa	CISSE	Galénique
3	Yaya	COULIBALY	Législation
4	Issa	COULIBALY	Gestion
5	Balla Fatogoma	COULIBALY	Pharmacie Hospitalière
6	Mahamane	HAÏDARA	Pharmacognosie
7	Hamma Boubacar	MAÏGA	Galénique
8	Moussa	SANOGO	Gestion
9	Adiaratou	TOGOLA	Pharmacognosie

▪ **Assistants attachés de recherche**

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Seydou Lahaye	COULIBALY	Gestion Pharmaceutique
2	Daouda Lassine	DEMBELE	Pharmacognosie
3	Adama	DENOU	Pharmacognosie
4	Sékou	DOUMBIA	Pharmacognosie
5	Assitan	KALOGA	Législation
6	Ahmed	MAÏGA	Législation
7	Aïchata Ben Adam	MARIKO	Galénique
8	Aboubacar	SANGHO	Législation
9	Bourama	TRAORE	Législation
10	Karim	TRAORE	Sciences Pharmaceutiques
11	Sylvestre	TRAORE	Gestion Pharmaceutique
12	Aminata Tièba	TRAORE	Pharmacie Hospitalière
13	Mohamed Dit Sarmoye	TRAORE	Pharmacie Hospitalière

4. DER : SCIENCES DU MEDICAMENT

1. Professeurs / Directeurs de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Benoît Yaranga	KOUMARE	Chimie Analytique
2	Ababacar I.	MAÏGA	Toxicologie

▪ Maîtres de conférences / Maîtres de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Sékou	BAH	Pharmacologie CHEF DE DER

▪ Maîtres assistants / Chargés de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Dominique Patomo	ARAMA	Pharmacie Chimie
2	Mody	CISSE	Chimie Thérapeutique
3	Ousmane	DEMBELE	Chimie Thérapeutique
4	Tidiane	DIALLO	Toxicologie
5	Madani	MARIKO	Chimie Analytique
6	Hamadoun Abba	TOURE	Bromatologie

▪ Assistants / Attachés de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Mahamadou	BALLO	Pharmacologie
2	Dalaye Bernadette	COULIBALY	Chimie Analytique
3	Blaise	DACKOOU	Chimie Analytique
4	Fatoumata	DAOU	Pharmacologie

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

5	Abdourahamane	DIARA	Toxicologie
6	Aiguerou Dit Abdoulaye	GUINDO	Pharmacologie
7	Mohamed El Béchir	NACO	Chimie Analytique
8	Mahamadou	TANDIA	Chimie Analytique
9	Dougoutigui	TANGARA	Chimie Analytique

5. DER : SCIENCES FONDAMENTALES

1. Professeurs / Directeurs de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Mouctar	DIALLO	Biologie CHEF DE DER
2	Mahamadou	TRAORE	Génétique

▪ Maîtres de conférences / Maîtres de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Lassana	DOUMBIA	Chimie Appliqué

▪ Maîtres assistants / Chargés de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Mamadou Lamine	DIARRA	Botanique-Biologie Végétale
2	Abdoulaye	KANTE	Anatomie
3	Boureima	KELLY	Physiologie Médicale

▪ Assistants / Attachés de recherche

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Seydou Simbo	DIAKITE	Chimie Organique

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

2	Modibo	DIALLO	Génétique
3	Moussa	KONE	Chimie Organique
4	Massiriba	KONE	Biologie Entomologie

▪ **Chargés de cours (vacataires)**

N°	Prénoms	Nom	Spécialité
1	Cheick Oumar	BAGAYOKO	Informatique
2	Babou	BAH	Anatomie
3	Souleymane	COULIBALY	Psychologie
4	Yacouba	COULIBALY	Droit Commercial
5	Bouba	DIARRA	Bactériologie
6	Moussa I.	DIARRA	Biophysique
7	Babacar	DIOP	Chimie Organique
8	Aboubakary	MAÏGA	Chimie Organique
9	Massambou	SACKO	SCMP/SIM
10	Modibo	SANGARE	Anglais
11	Sidi Boula	SISSOKO	Histologie-Embryologie
12	Fana	TANGARA	Mathématiques
13	Djénébou	TRAORE	Sémiologie Et Pathologie Médicale
14	Mamadou B	TRAORE	Physiologie
15	Boubacar	ZIBEÏROU	Physique



Dédicaces et remerciements

Dédicaces

A ma patrie : le MALI

Nous ne saurions dire à quel point tu as ouvert les portes de la réussite à tous les fils de la nation quel que soit la classe sociale. Puis ALLAH te bénir et étendre son salut sur tes fils.

Remerciements

A ALLAH le tout Puissant :

Au nom de DIEU, le clément, le miséricordieux !

- Louange à DIEU, Souverain Maître de l'Univers
- Le clément, le Miséricordieux,
- Arbitre suprême le jour du jugement dernier ;
- Toi seul nous adorons, Toi seul nous implorons secours !
- Dirige-nous dans le droit chemin !
- Voie de ceux que tu as reçu dans Ta grâce,
- Non de ceux que tu réprouves, ni des égarés !

Au Prophète MOHAMED « Que la paix et la bénédiction soient sur Lui et Sa famille ».

Tu es le dernier des Prophètes et Messagers, Notre Souverain, Tes lumières ont rayonné et ont éclairé les êtres humains et ont mis fin à l'ignorance. Par Tes efforts, les piliers de l'unicité et les fondements de la foi se sont bien établis, les vertus et les bonnes mœurs se sont répandues. Nous Te témoignons respect et gratitude.

A mes parents : M. Diango SISSOKO et Mme Coumba KARAMBE

Vous vous êtes sacrifiés pour ma réussite. Je vous serai reconnaissant toute ma vie. Qu'Allah Le très miséricordieux vous donne longue vie afin que je puisse vous honorer.

A mes sœurs : Capitaine Sira SISSOKO et Mme Fatoumata SISSOKO.

Je vous souhaite la réussite dans votre vie, avec tout le bonheur qu'il faut pour vous combler. Merci pour votre précieuse aide à la réalisation de ce travail. Puisse l'amour et la fraternité nous unir à jamais ;

A mes frères, Boubacar SISSOKO, Bakha SISSOKO, Mahamadou SISSOKO, Bréma SISSOKO, Fadiala SISSOKO, Cheick Oumar SISSOKO pour l'éducation, les conseils et les bénédictions qui ne nous ont jamais fait défaut.

A mes oncles, tantes, cousins, et cousines :

Vos affections, vos soutiens et vos conseils ne m'ont jamais fait défaut. Vous êtes un modèle de bonté et de simplicité. Soyez tous assurés de ma profonde reconnaissance et mon entière disponibilité.

A tous mes neveux et nièces :

Vous êtes mes précieux enfants. Je vous adore tant et j'espère que Dieu me permettra d'être pour vous l'oncle idéal. Que Dieu vous bénisse ! Que ne s'éteigne en vous la soif de réussir !

A mes ami(e)s Mohamed SIDIBE, Aima DIAKITE, Hampata DICKO, Tahirou BAH, Cheick Hamala TEMBELY, Amadou DIALLO, Kabiné DOUMBIA, Bakary COULIBALY, Modibo K GOITA, Souleymane KAMISSOKO, Issiaka TRAORE dit GABBAR, Fatoumata MINTA, Kadidia KONE, Dramane Flayoro DIALLO, Arouna KONATE, Daouda SOW, Kantra CAMARA, EL Hadji Issa KAMISSOKO, Ibrahim TRAORE, Lalla Ibrahim ASCOFARE et tous les autres amis, merci d'avoir été toujours à mes côtés pour m'encourager et me soutenir, vous avez été merveilleux, merci pour toute l'amitié témoignée à mon égard.

A toute la famille SISSOKO de l'intérieur et de l'extérieur

Soyons unis pour porter haut le nom de la famille. Ce travail n'est qu'un exemple, je pense que vous ferrez mieux que moi. Sachez que je vous aime très fort.

Je voudrais à la suite de ces grands hommes et braves dames, témoigner ma reconnaissance à certaines personnes. Je voudrais dire merci à toutes les personnes qui de près ou de loin m'ont apporté une aide tant durant mon cycle d'études que pendant ce travail de thèse.

Je pense particulièrement à tous mes frères et sœurs de la famille Diango SISSOKO.

A tous mes encadreurs du CNTS :

Pr MAIGA Boubacar

Dr DIARRA Amadou B

Dr BA Alhassane

Dr GUITTEYE Hassana

Dr FOMBA Minkoro

Dr CISSE Moussa

Dr TRAORE Djakaridja

M. BAGAYOKO Seydou

Merci pour avoir contribué à faire de moi ce que je suis aujourd'hui.

A tout le personnel du CNTS en générale et à l'équipe de la section immuno-hématologie en particulier en souvenir des activités remarquables que nous avons menées ensemble ;

A mes amis et promotionnaires en souvenir des nuits blanches que nous avons passées ensemble. Merci pour tout et que nos liens restent à jamais ;

A tous ceux ou celles qui me sont chers et que j'ai omis involontairement de citer.

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

A tous ceux qui ont cette pénible tâche de soulager les gens et diminuer leurs souffrances.



Hommages aux membres

❖ A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY :

Pr Mahamadou DIAKITE

- **Professeur titulaire d'immunologie ;**
- **Vice-recteur de l'USTTB ;**
- **Responsable du laboratoire d'immunogénétique et d'hémoglobinopathie de parasitologie au MRTC ;**
- **Directeur scientifique adjoint du centre universitaire de recherche clinique de l'USTTB ;**
- **Secrétaire permanent du comité d'éthique FMOS/FAPH**

Cher maître,

C'est un grand honneur pour nous d'avoir accepté de présider le jury de cette thèse. Nous avons eu le privilège de bénéficier de votre enseignement lumineux durant nos années d'études. Nous vous prions de bien vouloir, accepter le témoignage de notre profonde reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Dr Djibril Mamadou COULIBALY

- **Pharmacien Biologiste ;**
- **Maître assistant en biochimie clinique à la FAPH/FMOS ;**
- **Praticien hospitalier au CHU Point G ;**
- **Point focal de la biologie de la COVID-19 au CHU du point G.**

Cher maître,

Vous nous faites un grand honneur de siéger au sein de notre respectable jury. Nous sommes très reconnaissants de la simplicité avec laquelle vous avez accepté de juger notre travail. Que ce travail soit pour nous l'occasion de vous exprimer notre gratitude et notre profond respect. Puisse Dieu vous accorder longue vie, santé et bonheur.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Dr Madani Mariko

- **Chimiste analytique ;**
- **Maître assistant en chimie analytique à la faculté de Pharmacie ;**

Cher maître,

Vous nous faites un grand honneur de siéger au sein de notre respectable jury. Nous sommes très reconnaissants de la simplicité avec laquelle vous avez accepté de juger notre travail. Que ce travail soit pour nous l'occasion de vous exprimer notre gratitude et notre profond respect. Puisse Dieu vous accorder longue vie, santé et bonheur.

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE

Dr Minkoro FOMBA

- **Médecin spécialiste en Immuno-Hématologie et Transfusions ;**
- **Attaché de recherche au CNTS ;**
- **Chef de département préparation et distribution des produits sanguins labiles ;**
- **Responsable d'hémovigilance au CNTS ;**
- **Point focal « une seule santé ».**

Cher maître,

Vous nous avez accordé un immense honneur et un grand privilège en acceptant de codiriger notre travail. Votre façon particulière d'établir un rapport fondamentalement basé sur l'humanité et votre amour en la religion font de vous un homme exceptionnel. Que votre sérieux, vos précieuses recommandations, vos compétences et votre rigueur dans le travail soient pour nous un exemple à suivre. Tout au long de ce travail, Nous avons été touchés par les qualités exceptionnelles que recouvre votre personnalité. Veuillez trouver ici, cher Maître, le témoignage de notre grande estime, de notre profonde reconnaissance et de notre sincère respect. Qu'Allah vous donne ce qui est bien pour vous

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE

Pr Boubacar MAIGA

- **Titulaire d'un PhD ;**
- **Maître de conférences en immunologie ;**
- **Médecin chercheur au MRTC ;**
- **Modérateur de PROMED-Francophone pour les maladies infectieuses.**

Cher maître,

Notre profonde reconnaissance et nos vifs remerciements pour nous avoir accordé de votre temps si demandé et pour avoir accepté d'être mon Directeur de thèse. Je vous remercie de m'avoir permis de réaliser et mener à bien cette thèse, vos conseils, votre grande disponibilité et votre soutien ont été considérablement précieux et surtout décisifs pour le dénouement de cette thèse. Veuillez accepter toute ma reconnaissance et mon plus profond respect. Puisse Dieu vous accorder une longue vie, bonheur et santé.



Abréviations

Abréviations

Ac	:	Anticorps
Ag	:	Antigène
AgHBs	:	Antigène de surface du virus de l'hépatite B
AFSSAPS	:	Agence française de sécurité sanitaire et des produits de santé
CGR	:	Concentré de globule rouge
CIVD	:	Coagulation intravasculaire disséminée
CMV	:	Cytomégalovirus
CNOS	:	Centre national de l'odonto-stomatologie
CNTS	:	Centre national de la transfusion
CPS	:	Concentré de plaquettes standards
CRLD	:	Centre de recherche et de lutte contre la drépanocytose
CVO	:	Crise vaso-occlusive
HLA	:	Human Leucocyte Antigen = Antigène Leucocytaire Humain
HTLV	:	T-cell lymphotropic virus = Virus T lymphotropine humaine
MCP	:	Mélange de concentrés de plaquettes
OAP	:	Œdème aigue du poumon
OMS	:	Organisation mondiale de la santé
PFC	:	Plasma frais congelé
PSL	:	Produit sanguin labile
RAI	:	Recherche d'anticorps irréguliers
Rh	:	Rhésus
SAGM	:	Salin Adénine Glucose Mannitol
STA	:	Syndrome thoracique aigue
TRALI	:	Transfusion Related acute lung injury
VHC	:	Virus de l'hépatite C
VIH	:	Virus de l'immunodéficience humaine

Table des matières

I. Généralités	7
1. Historique	7
2. Systèmes de groupe sanguin érythrocytaire	7
2.1 Système ABO	7
2.2 Système Rhésus (RH).....	11
2.3 Système Kell : [11, 23, 24]	12
2.4 Système Duffy : [9, 7]	13
2.5 Système Kidd.....	13
2.6 Système MNS	13
3. Réaction anticorps-antigène	13
4. Produits sanguins labiles (PSL).....	14
5. Risques liés à une transfusion sanguine	16
6. Bilans pré-transfusionnels	20
6.1 Bilans immuno-hématologiques érythrocytaires	21
7. Anticorps irréguliers sont responsables de nombreuses situations pathologiques [26] :	24
7.1 Hémolyse intra-tissulaire retardée	24
7.2 Hémolyse aiguë intra-vasculaire	24
7.3 Circonstances de survenue des hémolyses pathologiques	24
7.4 Accidents hémolytiques post transfusionnels.....	24
II. Méthodologie	26
1. Lieu d'étude.....	26
1.1 Présentation du CNTS	26
1.2 Organisation du CNTS	26
1.3 Organisation de l'Equipe de Direction/ Comité de Gestion	27
2. Type d'étude et période d'étude.....	30

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

2.1 Critères d'inclusion.....	30
2.2 Critères de non-inclusion.....	30
2.3 Techniques d'étude.....	30
3. Echantillonnage.....	33
4. Aspect éthique.....	33
III. Résultats.....	36
1. Données socio-démographiques.....	36
1.4 Répartition des receveurs selon le sexe.....	36
1.5 Répartition des receveurs selon la tranche d'âge.....	36
1.6 Antécédent de transfusion.....	37
1.7 Connaissance des tests de compatibilité.....	37
1.8 Profil du prescripteur.....	37
1.9 Provenance du bon.....	38
1.10 Receveurs en fonction de l'indication de la transfusion.....	38
2. Données analytiques.....	39
2.1 Groupe sanguin des receveurs.....	39
2.2 Antigène D.....	39
2.3 Groupe sanguin ABO/Rhésus.....	40
2.4 Phénotype rhésus.....	40
2.5 Phénotype Kell.....	41
2.6 Test de compatibilité.....	41
2.7 Tests non compatibles liés aux antigènes des systèmes sanguins.....	42
2.8 Information sur le risque immunologique.....	42
IV. Commentaires et discussion.....	44
1. Méthodes.....	44
2. Données socio démographiques.....	45
2.1 Tranche d'âge.....	45

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

2.2	Selon le sexe	45
2.3	Selon l'antécédent transfusionnel	45
2.4	Selon le risque immunologique	46
2.5	Selon le profil du prescripteur	46
2.6	Selon la provenance de la prescription	46
2.7	Selon l'indication de la transfusion	47
3.	Résultats analytiques	47
V.	Conclusion et recommandations	50
1.	Conclusion.....	50
2.	Recommandations	50
VI.	Référence.....	53
VII.	Annexes.....	60
1.	Annexe I.....	60
2.	Annexes II	62

Liste des tableaux

Tableau I: Le personnel du CNTS est composé de 71 agents repartis comme suit.....	29
Tableau II : Répartition des receveurs par rapport aux antécédents de transfusion	37
Tableau III : Connaissance des patients sur les tests de compatibilités	37
Tableau IV : Répartition des patients selon le profil du prescripteur.....	37
Tableau V : Répartition des receveurs selon le Rhésus standard D	39
Tableau VI : Fréquence des groupes sanguins ABO en fonction du Rhésus standard D chez les receveurs de concentrés de globules rouges.....	40
Tableau VII : Répartition des receveurs en fonction du phénotype Rhésus.....	40
Tableau VIII : Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes dans le système KELL	41
Tableau IX : Fréquence des tests de compatibilité.....	41
Tableau X : Fréquence des tests non compatibles par rapport au groupe sanguin ABO et les autres systèmes.....	42
Tableau XI : Fréquence des receveurs informés sur le risque immunologique	42

Liste de figures

Figure 1 : Règles transfusionnelles en cas de transfusion de globules rouges (transfusion compatible) [13].	10
Figure 2 : Répartition des receveurs de concentrés de globules rouges en fonction du sexe... 36	36
Figure 3 : Répartition des receveurs en fonction de tranche d'âge	36
Figure 4 : Répartition des patients en fonction de la provenance du bon pour test de compatibilité.....	38
Figure 5 : Répartition des receveurs en fonction de l'indication de la transfusion	38
Figure 6 : Fréquence des receveurs selon le groupe sanguin	39



Introduction

Introduction

La transfusion sanguine est une thérapeutique salvatrice dont bénéficient environ 520 000 malades chaque année, en France. Comme toute thérapeutique, elle présente des risques de nature diverse qui doivent être pesés au regard des bénéfices attendus. Certains sont plutôt spécifiques aux centres de transfusion sanguine tels que les risques infectieux, d'autres sont liés à l'utilisation des produits sanguins dans l'établissement de santé tels que notamment les risques immuno-hématologiques et celui de surcharge volémique [1].

Le risque immuno-hématologique par incompatibilité érythrocytaire est connu depuis longtemps et sa fréquence reste élevée. Aujourd'hui ce risque, vraisemblablement sous-estimé, est de 1 sur 30 000 unités de sang transfusées. Les incidents par surcharge volémique et le risque d'allo-immunisation représentent un problème transfusionnel et médical sous-évalué [2].

En 2001, selon la synthèse du rapport annuel de l'agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé (AFSSAPS), 52 menaces vitales et sept décès ont été déclarés, soit près de la moitié des décès imputables à la transfusion en France [3] ; [4].

La recherche d'agglutinines irrégulières (RAI) ou test à l'antiglobuline indirect doit être réalisé obligatoirement chez tout patient susceptible d'être transfusé. L'arrêté du 10 septembre 2003 en France dispose que le délai habituel de validité d'une RAI est de trois jours. Cependant le délai de validité de la RAI pourra être porté à vingt et un jours, en l'absence d'antécédents transfusionnels ou d'autres épisodes immunisants dans les six mois précédents. Lorsque la recherche d'agglutinines irrégulières est positive ou lorsqu'un nouveau-né présente un test direct à l'anti-globuline positif ou bien s'il est né d'une mère immunisée, une épreuve directe de compatibilité au laboratoire doit être réalisée [1].

Le risque immuno-hématologique lié à une transfusion n'est pas rare. En effet une étude multicentrique réalisée par la société Française de Transfusion Sanguine et l'Institut National de la Transfusion Sanguine Française a permis de recenser 61 accidents liés à une incompatibilité érythrocytaire, 26 cas concernaient une incompatibilité ABO, 35 cas une incompatibilité par allo-anticorps de systèmes autres que ceux du système ABO [5].

Dans les pays en développement les polytransfusés ne sont pas phénotypés dans plusieurs systèmes de groupes sanguins érythrocytaires. Dans ces conditions l'allo-immunisation anti-érythrocytaire est de règle. Au Mali, BABY et al. avaient trouvé en 2010 une fréquence 10,3% de RAI positive chez les patients polytransfusés [6].

NIAMBELE. B a trouvé dans son étude en pédiatrie au Gabriel touré parmi les 854 malades transfusés, 41 patients soit 4,8%, ont présenté des réactions post-transfusionnelles dont 4 cas

de décès [7]. En effet si les tests de compatibilité pré-transfusionnels avaient été effectués au laboratoire beaucoup de cas d'incompatibilités pourraient être évités.

Selon l'OMS en 2013, les préparations de globules rouges étaient le composant le plus transfusé en Afrique orientale, australe et en Afrique de l'ouest où les transfusions de concentrés de globules rouges représentaient respectivement 55,0% et 54,6%. De ce fait les réactions à une poche de sang à un receveur ne sont pas rares si l'on n'effectue pas les tests de compatibilité. Ces réactions surviennent dans 1,3% au cours des transfusions de CGR. [8], [9].

Au Mali, la qualification immuno-hématologique des poches concerne en majeure partie le groupe ABO et Rhésus alors que le phénotypage des antigènes du système rhésus et Kell est effectué pour moins de 10% des dons [10].

Avec les multiples systèmes des groupes sanguins, les receveurs sont toujours exposés au risque d'accident immuno-hématologique d'où la nécessité d'effectuer des tests de compatibilités pré-transfusionnels sur les poches de sang afin de garantir la sécurité transfusionnelle chez les receveurs. Le laboratoire d'immuno-hématologie du CNTS a la capacité d'effectuer le dépistage et l'identification d'anticorps (tests de compatibilités pré-transfusionnelle, RAI, test à l'antiglobuline direct, Identification d'anticorps). Dans les établissements de transfusion, la règle est basée sur la compatibilité dans le système ABO et Rhésus uniquement. Ce qui n'assure pas la sécurité immunologique pour le receveur.

En dépit des moyens mis en œuvre pour améliorer la sécurité transfusionnelle, la transfusion sanguine reste une thérapie à risque particulièrement immunologique. C'est pourquoi elle doit être précédée par des analyses pré-transfusionnelles tant au niveau des établissements de transfusion qu'au niveau des structures annexes dans les hôpitaux et centre de santé.

Au Mali, les tests de compatibilité pré-transfusionnels sont peu documentés à l'heure actuelle aucune étude antérieure n'a été menée sur le sujet.

Notre travail a pour but de diminuer le risque d'allo immunisation chez le receveur par les tests de compatibilité pré-transfusionnels afin d'améliorer la sécurité transfusionnelle.



Objectifs

4.1 Objectifs

Objectif général

- ✓ Etudier les tests de compatibilité pré-transfusionnel réalisés au CNTS de Bamako.

Objectifs spécifiques

- ✓ Déterminer les caractéristiques socio-démographiques des receveurs de sang au CNTS de Bamako ;
- ✓ Analyser le test de compatibilité pré-transfusionnel chez les receveurs de sang au CNTS de Bamako ;
- ✓ Déterminer la fréquence des tests non compatibles ;
- ✓ Déterminer la fréquence du phénotype standard chez les receveurs de sang ;
- ✓ En déduire les incompatibilités ABO chez les receveurs de sang lors du bilan pré-transfusionnel ;



Généralités

I. Généralités

1. Historique

Le sang a toujours fasciné les humains. La perte de sang accompagnant souvent la perte de vie, l'Homme a de tous temps tenté de restituer sinon la vie, du moins la vigueur avec du sang [11]. Des progrès décisifs ont été obtenus en 1628 avec la découverte par Harvey de la circulation sanguine et, plus tard, de la voie intraveineuse.

Dès lors, de multiples essais de transfusions ont été tentés :

- ✓ avec du sang d'animaux, amenant les catastrophes qu'on imagine
- ✓ et avec du sang humain, avec des succès inégaux [11].

En 1924, Bernstein démontre la transmission héréditaire selon les lois de Mendel des facteurs de groupes sanguins [11].

2. Systèmes de groupe sanguin érythrocytaire

Un système de groupes sanguins est un ensemble d'allo-antigènes portés par la membrane du globule rouge. Ils sont génétiquement déterminés et sont indépendants les uns des autres. Ces allo-antigènes sont capables d'induire la formation d'anticorps (allo-anticorps) et de se combiner avec eux spécifiquement d'où l'intérêt de connaître le phénotype du sang du donneur et du receveur afin d'éviter les accidents transfusionnels. Les systèmes de groupes sanguins sont extrêmement nombreux et expliquent le polymorphisme humain.

Actuellement 35 systèmes de groupes sanguins ont été identifiés chez l'homme selon l'International Society of Blood Transfusion [12].

2.1 Système ABO

Découvert en 1900 par Landsteiner il est défini par les antigènes présents à la surface des globules rouges et par les anticorps présents dans le plasma et dirigés contre le ou les antigènes absents [13].

2.1.1 Antigènes du système ABO-Hh

Les antigènes A, B et H sont des oligosaccharides portés par des glycolipides membranaires des hématies mais aussi des cellules épithéliales et endothéliales. L'expression de ces antigènes sur les hématies est contrôlée par deux locus distincts au niveau du long bras du chromosome 9 (9q34.2). Ces gènes codent pour des enzymes appelées *glycosyl-transférases*. Ces deux systèmes génétiques fonctionnent sur un mode co-dominant, ce qui veut dire que la présence de deux allèles fonctionnels différents conduit à l'expression phénotypique de deux antigènes différents [14, 15, 16, 17].

Le locus Hh sur le chromosome 19 présente deux variants alléliques : H et h. L'allèle

H code pour une *fucosyltransférase* qui ajoute un fucose à l'extrémité terminale de la chaîne oligosaccharidique de base, formant l'antigène H. La synthèse ultérieure éventuelle des antigènes A et B nécessite la présence de cet antigène H. Il convient de noter l'extrême rareté de l'allèle h, gène amorphe, non fonctionnel. Sachez que sa présence à l'état homozygote détermine le phénotype Bombay [18].

L'allèle A code pour une *N-acétyl-galactosamine-transférase* qui accroche un *N-acetyl-galactosamine* sur la substance H pour former l'antigène A [17, 19].

L'allèle B produit une *D-galactose-transférase* qui accroche un *D-galactose* sur la substance H [17, 19].

Une délétion importante de la séquence codante rend l'allèle O non fonctionnelle avec absence de production d'enzyme active. A l'état homozygote, il conduit à l'absence d'antigène A ou B sur les hématies, correspondant au phénotype O. Les individus de groupe O possèdent une large quantité d'antigène H sur leurs hématies.

Le système ABO se distingue par des sous-groupes. Les sous- groupes A sont plus fréquents que les sous- groupes B. Les deux principaux phénotypes du groupe A sont A1 et A2. Les globules rouges de A1 et de A2 réagissent fortement avec les réactifs anti-A dans les épreuves d'agglutination directes, A1 étant plus active que A2. [18, 20].

Les sous-groupes B sont encore moins répandus que les sous-groupes A. De même que les sous-groupes A, les sous-groupes B ont peu d'intérêt transfusionnel [15, 19].

2.1.2 Anticorps naturels anti-A et anti-B = iso-agglutinines

Les anticorps anti-A et anti-B, dirigés contre les antigènes du système ABO, sont des anticorps naturels réguliers, c'est à dire qu'ils existent de façon constante chez tout individu adulte qui ne possède pas le(s)antigène(s) A et/ou B, en dehors de toute stimulation antigénique. Il s'agit d'immunoglobulines de type M (IgM), retrouvés dès les premiers mois de vie (3-6mois) en dehors de toute allo-immunisation apparente. Ils seraient en fait suscités par la flore bactérienne notamment la flore digestive (Enterobacteriaceae) dont les constituants comportent des motifs antigéniques voisins des antigènes A et B [14, 17].

Ces anticorps naturels ont les caractères sérologiques suivants :

- Ils sont capables d'agglutiner les hématies en suspension saline.
- Ils ont un faible pouvoir hémolysant in vitro.
- Ils sont toujours plus actifs à 4° qu'à 37° : on dit que leur optimum thermique est bas.
- Ils sont absorbés facilement par des substances hydrosolubles de caractères A et B (substance de Witebsky).

- Ils sont thermolabiles : leur activité agglutinante disparaît après un chauffage de 10 minutes à 70°.
- Les anticorps sont habituellement des IgM sensibles à l'action d'agents réducteurs qui rompent les liaisons disulfures (2-Mercapto-Ethanol).

Etant donc capables d'agglutiner les globules rouges in vitro, nous parlons d'agglutinines.

Le sérum d'un individu de groupe B agglutine donc les globules rouges d'un individu de groupe A : c'est ce phénomène qui est mis à profit pour déterminer le groupe ABO d'un individu par les épreuves de Beth-Vincent et Simonin.

Ainsi, les individus de groupe A produisent des anticorps anti-B, les individus de groupe B produisent des anticorps anti-A et les individus de groupe O produisent à la fois des anticorps anti -A et des anticorps anti-B. Les personnes de groupe AB ne possèdent pas d'anticorps naturel dans le système ABO [18].

Application : les règles transfusionnelles

Les anticorps naturels anti-A et anti-B ont un intérêt clinique particulier. En effet, un individu du groupe A transfusé par une poche de groupe B va produire des anticorps anti-B qui vont se fixer à la surface d'hématies du receveur A non compatibles. Ces anticorps sont capables d'induire une réaction d'hémolyse massive souvent mortelle. On comprend alors les lois de compatibilité ABO qui doivent absolument être respectées dans la transfusion de culots globulaires et des plaquettes.

Principe de base de la transfusion des globules rouges

- Un sujet de groupe O possède des anti-A et anti-B et ne peut être transfusé qu'avec des globules O.
- Un sujet de groupe A possède des anti-B et ne peut être transfusé qu'avec des globules A ou O.
- Un sujet de groupe B possède des anti-A et ne peut être transfusé qu'avec des globules B ou O.
- Un sujet de groupe AB ne possède pas d'anticorps naturels et peut être transfusé avec des globules A, B, AB ou O.

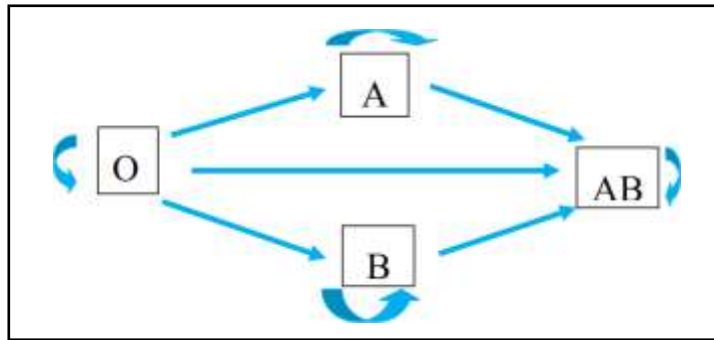


Figure 1 : Règles transfusionnelles en cas de transfusion de globules rouges (transfusion compatible) [13].

Cependant ces règles transfusionnelles ne garantissent pas toujours une sécurité transfusionnelle il faudrait qu'elles soient accompagnées des tests de compatibilité pré-transfusionnels.

2.1.3 Anticorps immuns irréguliers

Il s'agit le plus souvent d'IgG. Ils apparaissent à la suite de stimulations antigéniques variées (des globules rouges étrangers) :

- Soit lors d'une allo-immunisation (grossesse ABO incompatible principalement : mère O, enfant A ou B par exemple) à noter que ces anticorps peuvent traverser la membrane placentaire.
- Soit lors d'une hétéro-immunisation, les substances A et B étant très répandues dans la nature notamment par produits médicamenteux, en particulier les vaccins et les sérums tels l'anatoxine diphtérique ou tétanique. Les anticorps immuns anti-A et/ou anti-B, le plus souvent présents chez des personnes de groupe O, doivent être connus en transfusion sanguine car ils définissent le donneur universel dangereux [13].

Les caractères sérologiques sont :

- Ces anticorps immuns sont des IgG, et traversent le placenta.
- Des anticorps chauds dont l'optimum thermique est de 37°.
- Ils sont de nature incomplète ne provoque pas d'agglutination en sérum physiologique et sont révélés par la réaction de Coombs.
- Ils ne sont pas neutralisés par les substances solubles type Witebsky.
- Ils possèdent un pouvoir hémolytique prononcé in vitro en présence de complément.
- Ils sont relativement thermostables et résistent à un chauffage à 70° pendant 10 mn.

L'activité des anticorps immuns est telle qu'ils peuvent, lors d'une transfusion de sang total (voire de concentrés érythrocytaires) de groupe O à un receveur de groupe A par exemple,

attaquer les hématies de ce dernier et les détruire, entraînant un accident hémolytique qui peut s'avérer fatal. Ces composants ne doivent donc pas être transfusés à un malade autre que du groupe O. De plus, la mention de la présence d'anticorps immuns doit figurer très lisiblement sur l'étiquette du produit sanguin. Il est possible d'identifier des anticorps immuns anti-B chez des sujets A et des anticorps immuns anti-A chez des sujets B. Ceci n'a d'intérêt que si les sangs A ou B sont destinés à la transfusion de personnes AB [13].

2.1.4 Cas particulier : le phénotype Bombay

Le phénotype BOMBAY a été décrit pour la première fois en Inde. Il est extrêmement rare et extrêmement dangereux : en apparence de groupe O, ce phénotype est caractérisé par l'absence d'antigène H, de l'antigène A et de l'antigène B et donc la présence des anticorps anti-H, anti-A et anti-B. Ces derniers provoqueront des réactions d'agglutination avec toutes les hématies à l'exception des hématies Bombay et ne peut donc être transfusé que par des hématies Bombay. Par ailleurs, autant que donneur, ce phénotype ne présente pas de danger, car comme dit plus haut il est considéré comme étant du groupe O [21].

2.2 Système Rhésus (RH) :

2.3.1 Aspects génétiques et biochimiques :

Le système RH a été découvert en 1940 par Landsteiner et Wiener. Il comprend une cinquantaine d'antigènes mais seuls 5 d'entre eux présentent un intérêt clinique en médecine transfusionnelle. Il s'agit des antigènes D(RH1), C(RH2), E (RH3), c(RH4) et e(RH5). Ils sont de nature polypeptidique (contrairement au système ABO où il s'agit de glycoprotéine).

Ces protéines présentent une extrémité C-terminale et une extrémité N-terminale et font partie intégrante de la membrane érythrocytaire. L'expression de ces antigènes est contrôlée par deux gènes : *RhD* et *RhCE*. Ils sont tous deux localisés sur le chromosome 1. Le gène *RhD* détermine l'expression d'une protéine exprimant l'antigène D. On note sa présence Rhésus positif (Rh +). Chez les autres, dits Rhésus négatifs (Rh -), il existe une délétion complète du locus *RhD*, à l'état homozygote qui conduit à l'absence de protéine *RhD* sur la membrane érythrocytaire et donc à l'absence d'antigène D. Le phénotype de ces individus s'écrit D- (Rh :-1) (l'appellation "d" est incorrecte car il n'existe pas d'antigène d) [12, 17, 22].

L'antigène D peut être « faible » et doit être détecté chez :

- Le donneur de sang (qui donne alors ses globules rouges à un receveur D+)
- La femme enceinte (qui dans ce cas ne reçoit pas de gammaglobulines anti-D)
- Le nouveau-né (dont la mère doit recevoir les gamma globulines anti-D) [22, 23].

2.3.2 Anticorps du système rhésus

Contrairement aux anticorps anti-A ou anti-B dits naturels, la grande majorité des anticorps dans le système Rhésus résulte d'une réponse immunitaire induite par une grossesse ou une transfusion sanguine incompatible. On parle alors d'anticorps immuns et irréguliers [13].

Application clinique :

On considère l'antigène D comme le plus immunogène, suivi par les antigènes E et c. On estime que près de 80% des sujets RH- transfusés avec du sang RH+ vont produire des anticorps anti-D pouvant persister plusieurs mois ou années [11]. Une nouvelle exposition à l'antigène D va entraîner une réponse immunologique secondaire rapide pouvant conduire à des accidents immunologiques graves d'où le respect systématique et obligatoire de la compatibilité rhésus en transfusion sanguine. Le groupage RH sera recherché par un sérum test anti-D.

Les autres antigènes du système Rhésus, significativement moins immunogènes, entraînent l'apparition moins fréquente d'anticorps après une transfusion ou une grossesse incompatible. Il faut noter toutefois leur fréquence non négligeable et que leur présence contre-indique toute transfusion incompatible pour chacun des antigènes C, E, c et e. La compatibilité doit être respectée pour les 5 antigènes Rhésus dans les transfusions de globules rouges, spécialement chez les patients de sexe féminin avant la ménopause et dans les pathologies impliquant des transfusions répétitives chez les nouveau-nés en pédiatries qui sont des potentiels futurs donneurs de sang et prévenir leur avenir obstétrical. La pratique en est autre.

2.3 Système Kell : [11, 23, 24]

Le système Kell est un système polymorphe. Depuis sa découverte en 1946 par Coombs et ses collègues Mourant et Race, 24 antigènes associés ont été répertoriés. Les deux principaux antigènes : K (K1) et k (cellano, K2), ont été identifiés par des allo-anticorps d'origine immunitaire et sont portés par une glycoprotéine membranaire dont l'expression est restreinte à la lignée érythrocytaire. L'immunogénicité remarquable de l'antigène K vient après celle de l'antigène RH.

Les anticorps anti-K sont immuns et dangereux, responsables d'accidents hémolytiques post-transfusionnels et de maladies hémolytiques du nouveau-né. Ceci justifie de respecter aussi souvent que possible le phénotype Kell, comme le phénotype Rhésus, en particulier chez les femmes avant la ménopause et chez les sujets polytransfusés.

2.4 Système Duffy : [9, 7]

Le système a été découvert en 1950 par Cutbush, Millison et Parkin. Il est codé par un gène localisé sur le bras long du chromosome 1 (1q22-q23) et comprend deux antigènes principaux Fya et Fyb définissant ainsi 3 phénotypes : Fy (a+b+), Fy (a+b-), et Fy (a-b+).

Les anticorps sont de types immuns et peuvent par conséquent être responsable d'accidents de transfusion et d'incompatibilité fœto-maternelle responsable de la maladie hémolytique du nouveau-né. D'où l'intérêt de les rechercher avant toute transfusion de globules rouges. Leurs présences imposent la recherche d'une unité de globules rouges immunologiquement compatible.

2.5 Système Kidd :

Le système Kidd (Jk) a été découvert par Allen, Diamond et Niedziela en 1951. Il est codé par un gène localisé sur le chromosome 18 (q11-q12) qui code pour deux antigènes : Jka (ou Jk1) et Jkb (ou Jk2), avec 3 phénotypes courants Jk (a+b+), Jk (a+b-), Jk (a-b+).

Les anticorps anti-Jka ont la réputation d'être très immunogènes perfides et dangereux : ils sont difficiles à détecter et sont à l'origine d'accident grave d'où l'intérêt de systématiquement les dépister avant la transfusion [11, 23, 24].

2.6 Système MNS :

Ce système fut découvert en 1927 par Landsteiner et Levine. Il présente deux antigènes principaux : - S (grand S R MNS3) - s (petits R MNS4) codés par une famille multigénique localisée sur le chromosome 4 (q28Rq31). Ces antigènes représentent des ligands pour des *myxovirus*, des bactéries, et des parasites (en l'occurrence le *Plasmodium falciparum*). Il est surtout intéressant par l'impact immunogène de l'antigène S susceptible de provoquer l'apparition d'anti-S à l'origine d'accident hémolytique [11, 23, 24].

3. Réaction anticorps-antigène

La fixation d'anticorps sur un antigène se produit entre le déterminant antigénique et le site anticorps. Selon Elvin Abraham Kabat, le site anticorps est constitué de 15 acides aminés, liés par des forces électrostatiques, liaison hydrogène qui sont plus stables [25].

Les réactions de liaison sont influencées par 3 facteurs :

- La composition du milieu.
- La température dont l'optimale se situe à 4°C pour les anticorps naturels, 37°C pour les anticorps immuns.
- La proportion relative entre l'antigène et l'anticorps est essentielle du conflit entre l'anticorps et l'antigène.

Il existe un rapport optimal pour lequel la réaction est plus nette. En cas d'excès d'antigène par rapport à l'anticorps il n'y a pas de réaction (on parle d'inhibition par excès d'antigène) ou « phénomène de zone ». Ces réactions revêtent *in vivo* ainsi que *in vitro* des aspects différents selon la nature de l'antigène [26].

2.2 Réaction *in vivo* :

La fixation d'anticorps sur les antigènes peut entraîner trois situations :

- L'anticorps agglutine les érythrocytes, cela peut entraîner leur destruction intra vasculaire en quelques minutes.
- L'anticorps se fixe sur les hématies cela favorise la fixation du complément, il se produit alors une hémolyse intra tissulaire.
- L'anticorps (appelé opsonine) se fixe sur l'hématie qui aussi fragilisée sera captée et détruite par les cellules du système endothélial [27] [28].

2.3 Réaction *in vitro* :

Présentée sous trois aspects qui ne sont pas forcément corrélatifs des manifestations précédentes.

- Réaction d'hémolyse : Anticorps appelé hémolysine détruit les hématies en présence du complément ;
- Réaction d'agglutination : l'anticorps agglutine seulement les hématies ;
- Réaction simple de fixation de l'anticorps se fait sans agglutination ni hémolyse. [27, 28].

4. Produits sanguins labiles (PSL)

A partir du sang ou de ses composés prélevés chez des donneurs de sang volontaires, bénévoles et anonymes, peuvent être préparés des produits sanguins labiles (PLS) à usage thérapeutique obtenus par séparation primaire des éléments du sang.

On distingue :

- Sang Total déleucocyté
- Concentré de Globules Rouges (CGR) déleucocytés : issu du sang/ issu d'aphérèse
- Mélange de Concentrés de Plaquettes standard déleucocyté (MCP)
- Concentré de Plaquettes d'aphérèse déleucocyté (CPA)
- Concentré de Granulocytes d'aphérèse (CG)
- Plasma Frais Congelé (PFC) [29]
- Les cryoprécipités

La déleucocytation consiste à soustraire de PSL aseptiquement, la majeure partie des leucocytes permettant ainsi de réduire de nombreux effets indésirables de la transfusion notamment l'immunisation anti-HLA, les réactions frissons-hyperthermie ainsi que la transmission de virus intra-leucocytaires (CMV, HTLV). Le contenu maximal en leucocytes résiduels est de 1×10^6 par unité de PSL [23].

4.1 Concentrés de globules rouges (CGR)

Le CGR est déleucocyté et obtenu après soustraction du plasma par centrifugation ou filtration d'une unité de sang d'un seul donneur. Il contient au moins 40 g d'hémoglobine, sous un volume d'environ 250 ml avec anticoagulant et solution de conservation. Les CGR se conservent jusqu'à 42 jours entre 2 à 6 °C si le SAGM est utilisé comme anticoagulant [30].

Il existe des CGR avec qualifications : [31]

- Les CGR phénotypés : en plus du groupage ABO, les poches CGR sont groupées dans le système Rhésus en cinq antigènes : RH1(D), RH2(C), RH3(E), RH4(c), RH5(e) et le système KELL essentiellement KEL1(K). Ils sont indiqués obligatoirement chez les patients ayant ou ayant eu des allo-anticorps anti-érythrocytaires et chez la femme en âge de procréer. Ils sont recommandés chez les patients transfusés et les femmes en âge de procréer de façon itérative pour prévenir l'immunisation et sont souhaitables chez tout sujet.
- Les CGR de phénotype étendu : sont qualifiés par la détermination d'autres antigènes que RH-KEL1 ; à savoir MNS, Kidd, Lewis etc... Ils sont obligatoires chez les patients avec des anticorps irréguliers complexes et recommandés si transfusion itérative chez les thalassémiques et les drépanocytaires.
- Les CGR compatibilisés par une épreuve de compatibilité au laboratoire (ECL) entre le sérum du receveur et les hématies de l'unité à transfuser. Ils sont attribués à tout patient ayant ou ayant eu des anticorps irréguliers et chez les nouveau-nés de mère immunisée
- Les concentrés de CGR CMV négatif : dont le donneur est séronégatif pour le cytomégalovirus (CMV).

Il existe aussi des CGR avec transformation : CGR déplasmatisés, irradiés, cryoconservés (conservés à une température inférieure à -80 °C, pour les CGR de phénotype rare), réduction de volume, préparation pédiatrique... [32].

4.2 Concentré de plaquettes

Le MCP ou mélange de concentrés plaquettaires standard, systématiquement déleucocyté, est le mélange de concentrés de plaquettes standards homologues (CPS) issus de don de sang total différents et de même groupe (en général quatre à huit poches). Il se conserve entre 20 à 24 °C

sous agitation lente et continue avec une date de péremption qui correspond au concentré ayant la plus courte durée de conservation.

Le CPA ou concentré de plaquettes d'aphérèse déleucocyté provient du sang veineux d'un donneur auquel sont restitués les éléments non destinés à l'usage thérapeutique. Il se conserve 5 jours, entre 20 à 24 °C sous agitation constante [23, 32].

Les CP peuvent être l'objet d'une qualification ou d'une transformation.

4.3 Plasma Frais Congelé (PFC)

Il est obtenu par aphérèse chez un donneur, puis conservé, congelé et sécurisé par quarantaine c'est-à-dire qu'il sera conservé au minimum 120 jours. Passé ce délai, sa libération est subordonnée à une nouvelle conformité des examens biologiques réglementaires chez le donneur. Les plasmas se conservent un an congelés et maintenus au-dessous de -25°C. La décongélation se fait au Bain Marie à 37° C et le produit devra alors être utilisé au plus tard dans les 6 heures [32].

Le plasma viro-atténué (PVA) est un mélange d'au plus 100 unités de plasma d'aphérèse, de moins de 6 mois et congelé en moins de 6 heures, de même groupe ABO traité par des procédés physico-chimiques : solvant-détergent (PVA-SD), bleu de méthylène (PVA-BM), le PVA IA (inactivé par l'amotosalen). Les plasmas se conservent un an congelés et maintenus au-dessous de -25 °C [23].

5. Risques liés à une transfusion sanguine

La transfusion sanguine (TS) permet de sauver des vies et réduit la morbidité pour un grand nombre de maladies et d'affections cliniques. Mais comme toute thérapeutique, la transfusion sanguine a des effets indésirables quelques fois même, elle peut être mortelle. Un incident néfaste lié à une transfusion, également appelé réaction transfusionnelle, est un incident défavorable survenant chez un patient pendant ou après une transfusion sanguine. En effet, plusieurs risques sont liés à la transfusion sanguine. Nous allons nous intéresser aux risques immuno-hématologiques puis nous passerons en revue les autres réactions indésirables de la transfusion sanguine [29, 33].

5.1 Risques immunologiques

5.1.1 Incompatibilités immunologiques érythrocytaires

L'incompatibilité immunologique érythrocytaire se manifeste par une hémolyse intravasculaire ou extravasculaire aiguë. Elle est liée quasi exclusivement à un conflit immunologique entre le(s) antigène(s) (Ag) de groupes sanguins présent(s) sur les hématies transfusées et les anticorps (Ac) présents dans le plasma du patient. Plus rarement, les hémolyses peuvent être

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

dues à un Ac apporté par un produit sanguin reconnaissant un antigène (Ag) du patient ou d'un autre produit sanguin ; elles demeurent moins marquées quant à leur expression clinique.

Les anticorps en cause sont essentiellement les Ac naturels réguliers du système ABO, les Ac immuns irréguliers des systèmes RH, Kell, Duffy, Kidd, MNS et les Ac naturels ou immuns dirigés contre des Ag de fréquence élevée. Il s'agit le plus souvent d'une incompatibilité ABO qui résulte presque toujours d'une erreur de pratique transfusionnelle, erreur ou méconnaissance, et ne devrait idéalement pas exister puisqu'il s'agit soit d'une mauvaise identification du produit sanguin soit d'une transfusion au mauvais patient [30, 34, 35, 36].

Cette erreur humaine peut survenir :

- ✓ lors du prélèvement de l'échantillon du receveur
- ✓ lors de l'étiquetage de l'échantillon
- ✓ lors de l'enregistrement de la demande
- ✓ lors de la réalisation du bilan pré-transfusionnel
- ✓ lors du transfert des résultats
- ✓ lors de l'attribution du PSL
- ✓ lors du contrôle ultime au lit du malade

Les symptômes témoignant de ces réactions hémolytiques apparaissent en général dans les minutes qui suivent le début de la transfusion ; mais aussi à n'importe quel moment pendant la transfusion. Il peut s'agir de : Fièvre, Frissons, Céphalées, Hypotension artérielle, tachycardie, Oligo-anurie, hématurie, insuffisance rénale aigue, Syndrome hémorragique (CIVD) [33, 37]

Devant ces signes il faudra impérativement :

- ✓ Arrêter la transfusion
- ✓ Maintenir l'abord veineux et alerter le médecin
- ✓ Traitement de support : hydratation, vasopresseur, suppléance rénale
- ✓ Vérifier le groupe de la poche - la carte de groupe du malade - son identité
- ✓ Garder les urines
- ✓ Lancer un bilan :
 - Numération formule sanguine
 - Hémoglobininurie
 - Bilirubinémie
 - Dosage de l'haptoglobine
 - Groupage ABO-RH1 et phénotypage RH-Kell du malade et de la poche
 - RAI et identification d'anticorps

– Test à l'antiglobuline direct et indirect [38]

5.1.2 Incompatibilités leuco-plaquettaires

L'incompatibilité immunologique non érythrocytaire désigne un conflit immunologique entre des Ac et des Ag non érythrocytaires provenant du donneur ou du receveur, pouvant provoquer une réaction fébrile en présence d'Ac dirigés contre des leucocytes ou une inefficacité transfusionnelle plaquettaire en présence d'Ac dirigés contre des plaquettes. On observe alors trois situations :

- Une transfusion inefficace.
- Une réaction fébrile non hémolytique « syndrome frissons/ hyperthermie » elle survient classiquement peu après le début de la transfusion et se manifeste par de la fièvre, des frissons, des nausées et des vomissements. Elle est d'évolution favorable.
- Un purpura thrombopénique aigue post-transfusionnel

Il est dû à une thrombopénie immune sévère survenant environ 10 jours après une transfusion. Il est souvent associé à une réaction fébrile ou allergique mineure [39].

5.1.3 Réactions allergiques

Les réactions allergiques transfusionnelles surviennent les plus souvent entre une et quarante-cinq minutes après le début de la transfusion. Elles peuvent se manifester par des signes cutanés tels que l'urticaire, l'érythème ou un simple prurit ou encore une gêne respiratoire voir des complications graves de type bronchospasme sévère ou choc anaphylactique pouvant engager le pronostic vital du patient [40].

Devant une réaction mineure, la prise d'anti-histaminiques permet la résolution des symptômes ce qui permettra de reprendre la transfusion arrêtée initialement. Tandis que devant une réaction allergique majeure ou un choc anaphylactique la mise en route des mesures de réanimation s'impose en urgence afin d'assurer une bonne ventilation et un état hémodynamique stable. Les prélèvements doivent être acheminés immédiatement au laboratoire en vue de procéder aux investigations.

5.1.4 Réaction du « greffon contre l'hôte » post-transfusionnelle (GVH : Graft-versus-Host)

Il s'agit d'une complication rare mais mortelle. Le produit sanguin cellulaire est similaire à un greffon, car il contient, même en cas de déleucocytation, un certain nombre de lymphocytes pouvant se développer chez le receveur notamment chez l'immunodéprimé. Elle se manifeste par une pancytopenie, un rash et parfois des diarrhées environ 8 à 10 jours après une transfusion [41].

5.1.5 Incompatibilités leuco-plaquettaire

Les pneumopathies aiguës post-transfusionnelles ou encore appelées le syndrome de détresse respiratoire aiguë transfusionnel (TRALI : Transfusion-Related Acute Lung Injury) sont liés à l'agression des endothéliums micro-vasculaires et des membranes basales alvéolaires par des polynucléaires neutrophiles activés par le produit sanguin injecté. [40] Il s'agit d'une détresse respiratoire aiguë avec hypoxémie ($SpO_2 < 90\%$ et $PaO_2/FiO_2 < 300$) associée à un œdème pulmonaire non-cardiogénique avec infiltrats alvéolaires et interstitiels bilatéraux diffus. Ce tableau s'installe pendant ou jusqu'à à 6 heures après le début de la transfusion avec fièvre et hypotension. Il serait lié à l'apport d'anticorps anti-leucocytes par un PSL. Le diagnostic repose actuellement sur la mise en évidence d'anticorps anti-granuleux, anti-HLA ou anti-HPA qui ne sont retrouvés que dans 50 % des cas environ. L'évolution est le plus souvent favorable chez 80% des cas avec une résolution du tableau clinique en 48 à 96 heures sans ou avec peu de séquelles pulmonaires [41].

5.2 Risques infectieux

5.2.1 Risque de transmission virale

Le risque de transmission par la transfusion de virus pathogènes à savoir le VIH, VHB, VHC, HTLV I et II, CMV, parvovirus B19, EBV, West Nile virus... a été considérablement restreint au cours des deux dernières décennies grâce à plusieurs mesures notamment par la sélection des donneurs de sang, un bon interrogatoire, des tests sérologiques et l'amélioration des techniques de déleucocytation des poches [30, 41, 42].

5.2.2 Risque de transmission bactérienne

Le risque bactérien est dû à la contamination du produit transfusé par différentes bactéries : salmonella, staphylococcus, la syphilis, ou les bactéries gram négatif tel que le *pseudomonas*, le *yersinia*, l'*enterobacter*... La contamination lors du prélèvement peut causer chez le receveur des septicémies ou des chocs toxi-infectieux, surtout pour les concentrés de plaquettes qui se conservent à température ambiante favorisant le développement des bactéries. La symptomatologie clinique survient pendant ou dans un délai de quelques heures après la fin de la transfusion. Elle commence généralement par un frisson violent et une élévation thermique importante. Des signes tels que douleur abdominale, selles liquides, nausées et vomissements, myalgies doivent éveiller l'attention. Parfois, elle sera responsable de coagulation intra-vasculaire disséminée (CIVD), de collapsus cardiovasculaire ou dans les cas les plus grave d'un arrêt cardiaque [43, 44, 45, 46, 47].

5.2.3 Risque de transmission parasitaires

Il concerne le paludisme, trypanosomiase américaine, la leishmaniose, ... [48]

5.2.4 Risque de transmission d'agents transmissibles non conventionnels ou prions :

L'exposition aux prions lors d'une transfusion sanguine est possible et sera responsable de la maladie de Creutzfeldt-Jakob [49].

Mesures préventives :

- La conservation adéquate des produits sanguins
- Test de détection des bactéries et sérologies sur les produits sanguins
- La déleucocytation des poches de sang avant transfusion

5.3 Complications de surcharge

5.3.1 Surcharge volémique

Parmi les autres risques liés à l'acte transfusionnel on retrouve la surcharge volémique qui se caractérise par une détresse respiratoire aiguë et une insuffisance cardiaque ou par un OAP (Edème Aigu du Poumon). Elle peut survenir chez les patients âgés avec une insuffisance cardiaque ou une anémie chronique à la suite d'une transfusion massive ou rapide, et même après transfusion d'une petite quantité de sang, surtout chez les nouveau-nés et les petits enfants [43].

5.3.2 Hémochromatose

Il s'agit d'une complication tardive liée à une accumulation de fer dans les tissus entraînant des atteintes hépatiques, cardiaques, et des endocrinopathies. Elle survient chez les patients polytransfusés chroniques en concentrés globulaires sans perte sanguine.

5.3.3 Toxicité liée au citrate

Il s'agit d'une baisse transitoire du calcium ionisé et de la magnésémie. Elle se voit en cas de transfusion massive. Les signes d'alerte tels que les paresthésies et les crampes précèdent les manifestations cardiovasculaires. Le traitement de ces manifestations est fondé sur l'injection de chlorure de calcium.

De plus il faut noter qu'une surcharge peut entraîner également un trouble de l'équilibre acido-basique, de l'hyperkaliémie et la coagulopathie des transfusions massives.

6. Bilans pré-transfusionnels

Afin de réduire et au mieux d'éliminer les risques d'hémolyse immunologique liés aux transfusions de PSL et surtout des culots globulaires, la définition préalable des caractéristiques immunologiques des produits à transfuser et des patients receveurs s'impose.

Le but étant de ne pas apporter le ou les antigènes correspondants aux anticorps présents dans le plasma du patient, de ne pas apporter les anticorps correspondants aux antigènes du patient et d'éviter l'apparition d'anticorps chez certains patients. Pour se faire, nous avons recours à

des analyses d'immuno-hématologie qui ont pour but d'éviter la rencontre *in vivo* entre les antigènes et les anticorps correspondants [14].

6.1 Bilans immuno-hématologiques érythrocytaires

Le caractère immunogène des systèmes de groupes érythrocytaires fait qu'il y a un risque immuno-hémolytique devant une transfusion de culots globulaires. De ce fait, des examens immuno-hématologiques préalables sont nécessaires. On parle de l'immuno-hématologie receveur [15, 16].

6.1.1 Groupage sanguin ABO-RH1 et phénotypage RH-KEL1

Pour la transfusion de concentré érythrocytaire "standard " il faut un groupage ABO, Rh. L'identification du groupage ABO se fait par deux méthodes complémentaires : la méthode de Beth-Vincent et la méthode de Simonin. Les résultats doivent être concordants sur deux prélèvements différents faits par deux techniciens différents pour valider le groupage. Le prélèvement se fait sur un tube avec anticoagulant : EDTA (Ethylène-Diamine-Tetra-Acide) bouchon violet [17, 18, 19].

- *Épreuve de Beth-Vincent ou épreuve globulaire :*

Il s'agit d'un test d'agglutination des globules rouges avec des sérums tests. Elle consiste à rechercher les antigènes A et B sur la membrane érythrocytaire en utilisant un sérum test contenant des Ac connus. La présence ou l'absence d'agglutination permet de déterminer l'Ag [17].

- *Épreuve de Simonin ou épreuve plasmatique :*

Elle consiste à rechercher les anticorps anti-A et anti-B correspondant aux antigènes globulaires absents en utilisant des hématies-test connus. Elle permet d'identifier les Ac naturels réguliers du plasma [17].

Quant à l'identification du phénotypage Rh-Kel1, il comprend l'étude des antigènes RH2, 3, 4 et 5 et KEL1 en utilisant des anticorps-test.

Le même principe d'agglutination est appliqué pour la lecture des plaques et l'interprétation du phénotypage.

Un CGR respecte un protocole « **phénotypé RH-KEL1** » lorsqu'il est antigéno-compatible avec le receveur, c'est-à-dire qu'il ne possède pas parmi les antigènes RH2, RH3, RH4, RH5 et KEL1 un antigène absent chez le receveur [20].

6.1.2 Recherche d'anticorps anti-érythrocytaires irréguliers (RAI)

La recherche des anticorps anti-érythrocytaires est une analyse biologique essentielle pour la prévention et le diagnostic des accidents immuno-hémolytiques transfusionnels, le diagnostic des incompatibilités fœto-maternelles et la maladie hémolytique du nouveau-né. **La recherche des anticorps anti érythrocytaires a pour but de prévenir une hémolyse par mécanisme immunologique dans les différents contextes transfusionnels ou obstétricaux.** Elle permet de dépister et identifier tout anticorps anti-érythrocytaire (autre que A et B) qui pourrait s'avérer dangereux à l'aide de gammes d'hématies tests d'origine humaine, réglementairement définies. Le prélèvement se fait sur un tube sec (bouchon rouge).

La RAI comporte une première étape de dépistage, avec une gamme de 3 hématies tests de groupe O comportant des antigènes et des phénotypes obligatoires avec expression phénotypique homozygote respectée pour certains antigènes, en présence du sérum ou du plasma du patient, selon le principe du test indirect à l'anti-globuline (anti-globuline polyspécifique ou anti-IgG), en milieu de basse force ionique, en technique de gel-filtration ou immuno-adhérence. Si cette étape de dépistage s'avère négative, la RAI est rendue négative, en revanche, si le dépistage est positif, une identification est alors obligatoire ; c'est la deuxième étape. L'identification est réalisée avec une gamme d'hématies-tests de groupe O, de répartition antigénique définie et réglementée également avec des antigènes et des phénotypes obligatoires, comportant au minimum 10 hématies.

La recherche d'anticorps anti-érythrocytes doit se faire dans les 72 heures qui précèdent une transfusion. Elle est obligatoire chez tous les patients dès qu'une transfusion sanguine est envisagée à court terme même s'il n'a jamais été transfusé. En dehors de l'urgence il faut toujours attendre le résultat écrit de la dernière R.A.I avant de transfuser. La validité d'une R.A.I est de 3 jours (72 heures). Un résultat positif de R.A.I impose la transfusion de sang compatible. Ce délai de validité est prolongé à 21 jours lorsque le résultat de la RAI est négatif et en l'absence d'antécédents de transfusion, de grossesse ou de transplantation dans les six(6) mois précédents [23, 38].

6.1.3 Test à l'anti-globuline

Le principe du test anti-globuline est le suivant : lorsque les immunoglobulines de la classe des IgG (gammaglobuline) et le complément (bêta-globuline) d'origine humaine est injecté dans différents lapins, ils produisent des anticorps IgG contre ces globulines, qui sont ensuite mélangés dans le laboratoire pour produire le réactif de Coombs, qui est utilisé dans la pratique quotidienne des banques de sang [22].

L'anti-globuline IgG du lapin agit comme un pont, s'unissant aux anticorps qui couvrent les globules rouges adjacents, causant la réaction d'agglutination visible à l'œil nu, dans un tube à essai ou une carte de gel, interprété comme un test de Coombs positif.

Il existe deux variantes de ce test. Quand il est employé pour détecter les anticorps liés aux érythrocytes *in vivo*, il est connu comme test direct anti-globuline (TDA) ou test de Coombs Direct. Tandis que lorsque l'anti-globuline est utilisée pour détecter la présence *in vitro* des anticorps libres dans le sérum, il est connu comme test indirect anti-globuline (TIA).

Ainsi, le sérum du patient est ajouté au sang de la poche à transfuser pour tester l'agglutination. Si une agglutination se produit (c'est-à-dire, un test positif), cela voudrait dire que le patient a des anticorps et ne devrait en aucun cas recevoir la transfusion par cette unité. En revanche, si aucune agglutination ne se produit, il est possible de procéder à la transfusion [21].

Le test à l'anti-globuline permet de mettre en évidence l'ensemble des anticorps cliniquement significatifs quelle que soit leur spécificité. Il est recommandé de le prescrire en cas de suspicion d'incompatibilité transfusionnelle érythrocytaire, et dans le diagnostic de la maladie hémolytique du nouveau-né, et des anémies hémolytiques auto-immunes.

6.1.4 Épreuve directe de compatibilité au laboratoire (EDCL)

C'est une analyse complémentaire de la RAI qui consiste à tester l'échantillon (de sérum ou de plasma) du receveur vis-à-vis des hématies de la tubulure du produit sanguin à transfuser. En absence de réactivité, c'est-à-dire d'agglutination, l'unité est déclarée compatible. On dit alors que le CGR possède la qualification « compatible » si une EDCL a été réalisée.

L'épreuve directe de compatibilité est réalisée dès l'apparition d'un anticorps anti-érythrocytaire autrement dit dès que la RAI se révèle positive ou que le patient ait un antécédent de RAI positive. Elle est également indiquée chez un nouveau-né présentant une sensibilisation de ses hématies par un anticorps maternel (TDA direct positif) ou dont la mère est allo-immunisée.

6.1.5 Phénotypage étendu à d'autres systèmes

Il consiste à rechercher un ou plusieurs antigènes érythrocytaires autres que ceux qui sont définis par le groupage ABO-RH et par le phénotypage RH-KEL1 chez les patients allo-immunisés complexes ou transfusés itératifs. Les principaux systèmes concernés sont les systèmes Duffy, Kidd, MNSs. (FY1 (Fya), FY2 (Fyb), JK1 (Jka), JK2 (Jkb), MNS3 (S) et MNS4 (s). Ce sont les antigènes les plus immunogènes.

Il est indiqué chez les patients devant recevoir des transfusions itératives notamment les patients atteints d'hémopathies chroniques, chez les patients à transplanter, et chez les patients présentant un anticorps irrégulier dirigé contre un antigène de groupe sanguin autre que le RH1 à 5 et KEL1 afin de confirmer la spécificité et la nature allo-immune de l'anticorps. A noter que la détermination du phénotype étendu chez ces sujets s'impose dès le diagnostic et avant les premières transfusions, car les transfusions répétées ultérieures vont gêner le phénotypage [23].

7. Anticorps irréguliers sont responsables de nombreuses situations pathologiques [26] :

7.1 Hémolysse intra-tissulaire retardée

Elle est liée à la phagocytose d'hématies recouvertes d'anticorps, par les macrophages du système endothélial. Elle est le fait d'anticorps irréguliers (IgG), incapable d'activer le système du complément jusqu'à C9.

7.2 Hémolysse aiguë intra-vasculaire

Un anticorps irrégulier peut parfois entraîner une hémolysse aiguë intra-vasculaire identique à une IgM naturelle, comme celle du système ABO ; ce phénomène a été rapporté à l'antigène Jka/ (perfide et dangereux) selon Salmon.

En effet la densité antigénique sur les hématies transfusées est parfois importante (notamment chez les donneurs homozygotes Jk^a/Jk^a) les IgG peuvent activer le complément. De plus l'anti- Jk^a est souvent difficile à identifier par la RAI.

7.3 Circonstances de survenue des hémolyses pathologiques

Rares selon Salmon, les hématies du donneur sont détruites par les anticorps du receveur. Il s'agit en général des anticorps anti-Lewis, anti-A1 des sujets A2 ou A2B, anti-H des sujets A1 ou A1B, anti-M, anti-N, anti-P.

7.4 Accidents hémolytiques post transfusionnels

Ces accidents sont dus à la découverte plus ou moins brutale des hématies injectées (plus rarement les hématies du receveur). Ils constituent la complication immunologique la plus redoutable des transfusions. Parmi ces accidents, les plus sévères et pourtant les plus faciles à éviter relèvent des incompatibilités dans le système ABO.



Méthodologie

II. Méthodologie

1. Lieu d'étude :

Notre étude s'est déroulée au CNTS de Bamako.

1.1 Présentation du CNTS :

Le Centre National de Transfusion Sanguine est un Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique (EPST) créée par l'ordonnance n°00041/P-RM du 20 septembre 2000. Il est situé à Quinzambougou à la rue ACHKABAD, contiguë au CFTQ (Centre de Formation Technique de Quinzambougou).

Il a pour mission principale d'élaborer et de conduire la politique transfusionnelle du pays en veillant à l'application correcte des textes réglementaires en la matière. Il a en outre pour rôle de collecter, de conditionner, de conserver le sang humain et ses dérivés : Sang total, Concentré de Globule Rouge (CGR), Concentré Plaquettaire (CP), Plasma Riche en Plaquettes (PRP) et le Plasma Frais Congelé (PFC) en vue de les distribuer aux établissements sanitaires publiques et privés qui en expriment le besoin.

Il est chargé aussi de :

- Sensibiliser, recruter, et fidéliser les donateurs de sang ;
- Réaliser des études et des recherches dans le domaine de sa compétence ;
- Participer à la formation universitaire des étudiants et stagiaires ainsi qu'à la formation continue des agents du centre.

1.2 Organisation du CNTS

1.1.1 Les organes dirigeants

Le CNTS comprend trois (3) organes dirigeants que sont :

- Le Conseil d'Administration ;
- La Direction Générale ;
- Le Comité Scientifique et Technique.

1.1.2 Fonctionnement

Bloc administratif composé

- De la Direction ;
- De la Comptabilité ;
- Du Secrétariat.

Bloc Technique composé :

- Le circuit du don :
 - L'Unité accueil ;
 - La Sélection médicale ;
 - La section collecte en Cabine fixe de prélèvement ;
 - La Salle de Collation.

- Bloc pour la qualification du don :
 - Unité Immuno-hématologie ;
 - Unité Immunologie ;
 - Unité Sérologie BW et autres maladies infectieuses ;
 - Unité préparation des produits sanguins labiles ;
 - Unité Distribution des produits sanguins labiles ;
 - Unité annexes.
 - Unité Hématologie ;
 - Unité Biochimie.

1.3 Organisation de l'Equipe de Direction/ Comité de Gestion

Le Comité de Gestion du Centre National de Transfusion Sanguine est chargé de :

- Assister le Directeur Général dans ses prérogatives techniques, administratives et financières ; les banques de sang hospitalières de Bamako et
- Appuyer les Antennes régionales de transfusion sanguine dans l'accomplissement de leurs missions

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

Le Comité de Gestion du Centre National de Transfusion Sanguine fût créé par la décision N° 004/MS-SG-CNTS du 19 Août 2011 avec pour mission d'assister le Directeur Général dans la gestion de ses tâches. Il comprend entre autres :

- Le Directeur Général,
- Le Directeur Général Adjoint ;
- Le Responsable du Département Administration Générale ;
- L'Agent Comptable ;
- Le Responsable du Département Laboratoire ;
- Le Responsable du Département Promotion et Collecte
- Le Responsable Distribution, Conservation et préparation des Produits Sanguins ;
- Le Responsable du Département Recherche et Formation ;
- Le Responsable Assurance Qualité ;
- Le Surveillant ;
- Les Chefs de Service ;
- Représentants des Travailleurs.

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

Tableau I: Personnel du CNTS est composé de 71 agents repartis comme suit

Catégorie/Corps	Fonctionnaires et contractuels de l'Etat	Contractuels sur Fonds propres	Total
« A »			
Enseignant/Chercheurs.....	16	0	16
Médecin/Pharmacien.....	3	0	3
Assistant médical.....	3	0	3
Ingénieur Biologiste.....	2	0	2
Admin de l'Action Sociale.....	2	0	2
Adm. des Ressources Humaines...	1	0	1
« B2 »			
Technicien supérieur santé.....	15	0	15
Contrôleur des finances.....	1	0	1
Secrétaire d'administration.....	2	0	2
Contrôleur du Trésor.....	2	0	2
« B1 »			
Technicien de santé.....	8	2	10
Contrôleur des finances.....	1	0	1
Attaché d'administration	2	0	2
« C »			
Adjoint administratif.	1	0	1
Autres Conventionnaires/Contractuels			
	9	1	10
Total	68	3	71

2. Type d'étude et période d'étude

Il s'agit d'une étude prospective et descriptive conduite sur une période de 4 mois allant du 14 février 2020 et 15 juin 2020.

2.1 Critères d'inclusion

Etaient inclus dans notre étude tous les receveurs de culot globulaire du jour de tout âge venant des cliniques privées et leurs échantillons pendant les jours ouvrables et dont le consentement libre et éclairé des parents et/ou l'assentiment a été obtenu.

2.2 Critères de non-inclusion

Les prélèvements effectués sur tubes secs

Les tubes hémolysés

Les échantillons de receveurs de plasma ou de plaquettes

Les receveurs de culot globulaire pendant les week-ends et les nuits

2.3 Techniques d'étude

2.3.1 Test de compatibilité érythrocytaire

▪ Réactifs

Carte-ID LISS/Coombs ;

ID-Diluent 2 ou sérum salé 0.9%.

▪ Matériels

Centrifugeuse de marque BIO-RAD de modèle ID-Centrifuge 24 S ;

ID incubateur à 37°C ;

Micropipette de 10 µl à 200 µl ;

Eau physiologique (sérum salé 0.9%) ;

Embouts ;

Tubes.

▪ Principe

Il consiste à vérifier la compatibilité des concentrés de globules rouges (CGR) à transfuser avec le sérum ou le plasma du patient par l'utilisation Carte-ID LISS/Coombs constituée d'une micro-cupule surmontant une colonne de filtration. Cette colonne de filtration contient du gel et de l'anti-globuline (soit IgG, soit C3d).

▪ Mode opératoire

- Préparation des échantillons de sang : préparer une suspension d'hématies à 5%, en ID-diluent 2 ou en sérum salé.

- Identifier les microtubes appropriés de la carte Carte-ID LISS/Coombs par le numéro du patient.
- Décoller la languette d'aluminium des microtubes nécessaires en tenant la carte ID en position verticale.
- Distribuer 50 µl de la suspension d'hématie au microtube approprié.
- Ajouter 25 µl du sérum ou du plasma du receveur dans la carte.
- Incuber pendant 10 à 15 minutes à 37°C.
- Centrifuger la Carte-ID pendant 10 minutes dans l'ID-Centrifuge.
- Lire et noter les réactions.

▪ **Résultat**

La réaction est positive lorsque les hématies s'agglutinent et/ou flottent en formant une ligne rouge à la surface du gel ou un agglutinat dispersé dans le gel. Une réaction positive indique l'incompatibilité entre la poche de sang et le sérum du receveur (patient).

La réaction est négative lorsque les hématies forment un culot compact au fond du micro-tube en dessous du gel. La réaction négative traduit la compatibilité entre la poche de sang et le sérum du receveur (patient)

2.3.2 Phénotypage :

▪ **Principe**

La détermination des phénotypes érythrocytaires est basée sur le principe de l'agglutination des hématies par des anticorps (sérum tests reconnaissant des antigènes spécifiques à leur surface).

▪ **Sensibilité et spécificité**

Ce test a une grande sensibilité et spécificité d'où l'intérêt pour nous d'utiliser cette méthode pour la détermination des phénotypes. Les performances des anticorps monoclonaux contenus dans la carte-ID ont été évaluées conformément aux exigences des spécifications techniques communes (CTS) [41] sur les réactifs utilisés pour la détermination phénotype Rh/Kell.

▪ **Matériels et réactifs**

Réactif

Carte ID "DiaClon Rh-Subgroups + K" contenant des anticorps monoclonaux Anti-C, Anti-c, Anti-E, Anti-e et Anti-K incluse dans le gel. Le microtube (ctl) est le contrôle négatif. ID-duluent 2 : Liss modifié pour suspension d'hématie.

Matériaux supplémentaires nécessaires :

ID-distributeur

ID-pipetor (pipette de 100ul).

ID-pipette contenant de l'eau physiologique (500ul - 1000ul)

ID-table de travail.

ID-centrifugeuse 6, 12 ou 24

Tube EDTA (Ethylène Diamine Tétra-Acétique)

Tube sec

Mode opératoire

Préparation de la dilution d'hématies

Préparer une suspension d'hématies à 5%, en ID-diluent 1 comme suit :

- Identifier des tubes secs avec le numéro ou l'identifiant du donneur
- Distribuer 1000ul d'eau physiologique dans chaque tube
- Ajouter 50ul de sang total ou 25ul du culot d'hématies
- Mélanger doucement

La suspension est prête à être utilisée dans les 15 mns qui suivent la dilution

Manipulation sur Carte gel

Il ne faut pas utiliser des cartes présentant des signes de séchages, qui ont des bulles d'air ou des fermetures endommagés et on doit procéder comme suit :

- Identifier les cartes ID avec le numéro ou l'identifiant du donneur
- Enlever la feuille d'aluminium
- Distribuer 50ul de chaque suspension d'hématies en ID diluent 1 dans chaque microtube des cartes correspondantes à chaque échantillon
- Centrifuger les cartes ID 10 minutes dans ID centrifugeuse
- Lire et noter les réactions

Expression des résultats et interprétation

Le résultat est obtenu par simple lecture des cartes et elle est :

- Négative : Lorsque les hématies forment un culot compact au fond du microtube en dessous du gel.
- Positive : Lorsque les hématies s'agglutinent et/ou flottent en formant une ligne rouge à la surface du gel ou un agglutinat dispersé dans le gel.

NB : La réaction positive traduit la présence de l'Ag correspondant et la réaction négative traduit l'absence de l'Ag.

Saisie et l'analyse des données :

La saisie et l'analyse des données ont été faites sur le logiciel EPI info version 7.2.1.0.

Les graphiques et les tableaux ont été réalisés sur les logiciels Word Office 2016 et Microsoft Excel 2016.

3. Echantillonnage

Le prélèvement a été fait sur un tube anticoagulant (EDTA) chez l'ensemble des participants à l'étude. Tous les participants ont donné leur consentement libre et éclairé durant la période de l'étude afin d'effectuer le test de compatibilité.

Les prélèvements sanguins ont été effectués sans distinction de parité, d'ethnie, de catégories socioprofessionnelle ou socio-économique. Les receveurs ayant des antécédents transfusionnels faisaient partie de l'étude.

Les échantillons et des boudins des poches ont été conservés dans un conteneur isotherme (2°-8°C) et acheminés au laboratoire d'Immuno-hématologie du CNTS afin d'effectuer les tests de compatibilité.

L'échantillonnage a été exhaustif et consécutif. Nos estimations ont montré que le laboratoire d'Immuno-hémato effectue en moyenne 30 tests de compatibilités par jour ce qui correspond à environ 1980 tests par trimestres. L'intervalle de confiance est de 95% avec un risque de 5% et une marge d'erreur estimée à 3%.

Nous avons utilisé la formule :

$$n = \frac{P}{[P(2 \cdot \frac{m^2}{t})]} + 1 \text{ où}$$

- n : la taille de l'échantillon requise;
- t : le niveau de confiance au seuil de 95% (valeur type de 1.96);
- P : la prévalence estimative et
- m : la marge d'erreur à 3% (valeur type de 0.05).

La taille minimale de l'échantillon, sur lequel a porté notre enquête est estimée à 320.

4. Aspect éthique

L'étude s'est déroulée en respectant les règles d'éthique liées à la recherche sur les sujets humains en vigueur. Un consentement individuel écrit et signé a été obtenu de chaque sujet avant son inclusion. Cette étude ne comportait pas de risque majeur pour les volontaires à l'étude. Cependant, la veinoponction peut entraîner quelques rares veinites. Des dispositions

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

ont été prises pour la sécurité des volontaires en cas d'incident ou d'accident liés ou prélèvement. Les noms et prénoms des sujets ne sont pas utilisés. Seul un numéro d'identification a servi à identifier la qualité du CGR. Les données ont été gardées de façon confidentielle.



Résultats

III. Résultats

1. Données socio-démographiques

1.4 Répartition des receveurs selon le sexe :

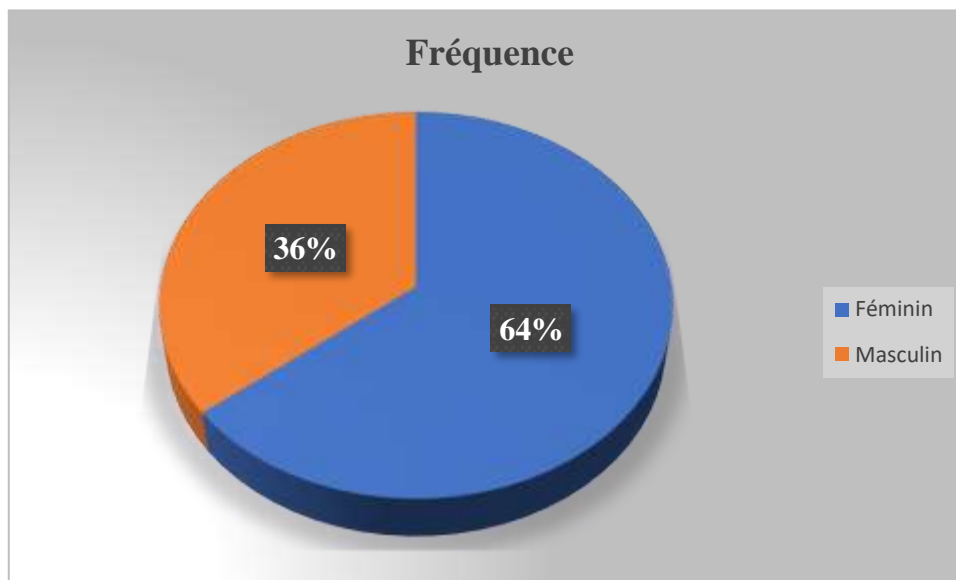


Figure 2 : Répartition des receveurs de concentrés de globules rouges en fonction du sexe

Le sexe féminin était le plus représenté, soit **64,37%**. Le sex ratio était de 1,81 en faveur des femmes.

1.5 Répartition des receveurs selon la tranche d'âge :

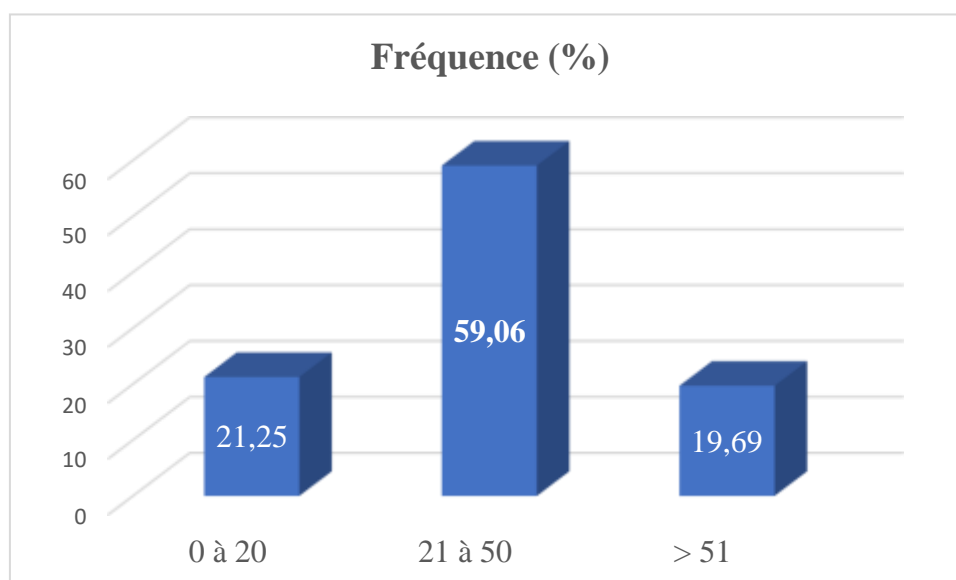


Figure 3 : Répartition des receveurs en fonction de tranche d'âge

Avec **59,06%**, la tranche d'âge de 21 à 50 ans était majoritaire.

1.6 Antécédent de transfusion

Tableau II : Répartition des receveurs par rapport aux antécédents de transfusion

<i>Antécédents transfusionnel</i>	<i>Effectif</i>	<i>Fréquence (%)</i>
<i>Sans antécédent</i>	198	61,88
<i>Avec antécédent</i>	122	38,12
TOTAL	320	100,00

La majorité de nos receveurs pour le test de compatibilité n'avait pas d'antécédents de transfusion soit **61,88%**

1.7 Connaissance des tests de compatibilité

Tableau III : Connaissance des receveurs sur les tests de compatibilités

<i>Connaissance des tests de compatibilité</i>	<i>Effectif</i>	<i>Fréquence (%)</i>
<i>Ne connaissait pas le test de compatibilité</i>	211	65,94
<i>Connaissait le test de compatibilité</i>	109	34,06
TOTAL	320	100,00

Plus de la majorité des receveurs de concentrés de globules rouges de notre échantillon n'avait pas une information sur le test de compatibilité pré-transfusionnel au laboratoire soit **65,94%**.

1.8 Profil du prescripteur

Tableau IV : Répartition des receveurs selon le profil du prescripteur

Profil	Effectif	Fréquence (%)
Médecin	270	84,38
Interne	31	9,69
Infirmier	19	5,93
TOTAL	320	100

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

Les bons de commande de sang ont été majoritairement prescrits par les médecins avec 84,38%.

1.9 Provenance du bon

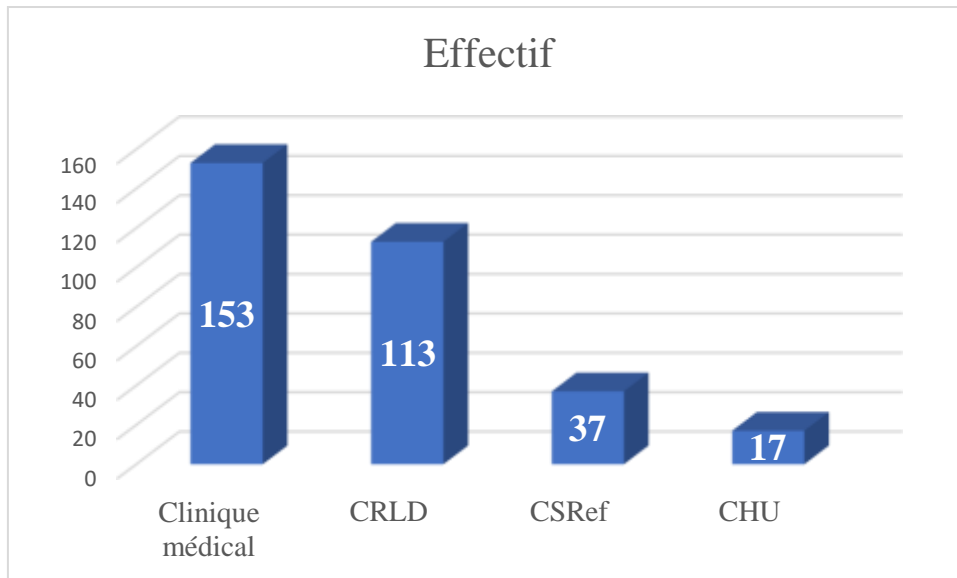


Figure 4 : Répartition des patients en fonction de la provenance du bon pour test de compatibilité

La majorité des bons de commande pour le test de compatibilité provenait des cliniques médicales avec un effectif de 153 soit 47,81%.

1.10 Receveurs en fonction de l'indication de la transfusion

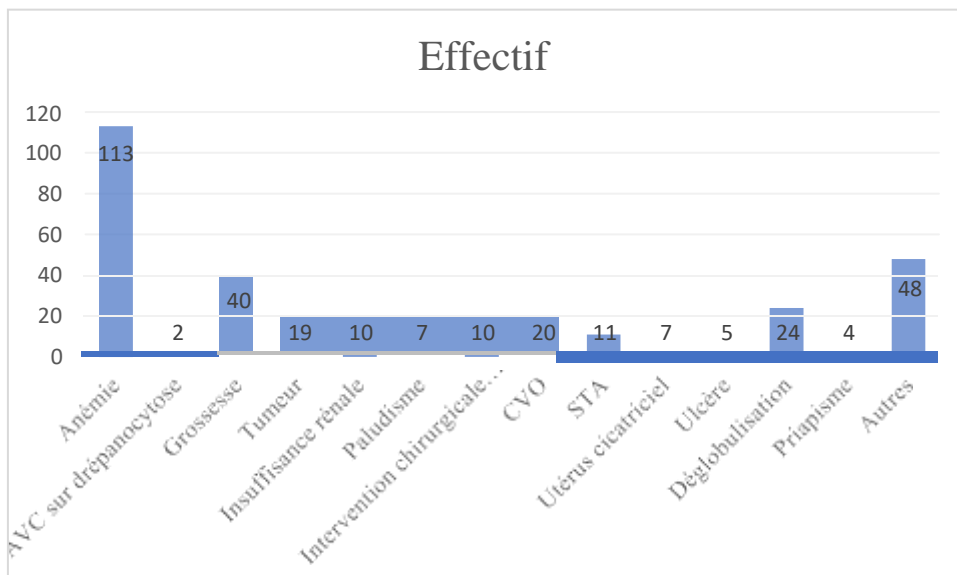


Figure 5 : Répartition des receveurs en fonction de l'indication de la transfusion

Dans notre étude l'anémie était la cause de la transfusion la plus fréquente avec un effectif de 113 soit 35,31%.

2. Données analytiques

2.1 Groupe sanguin des receveurs

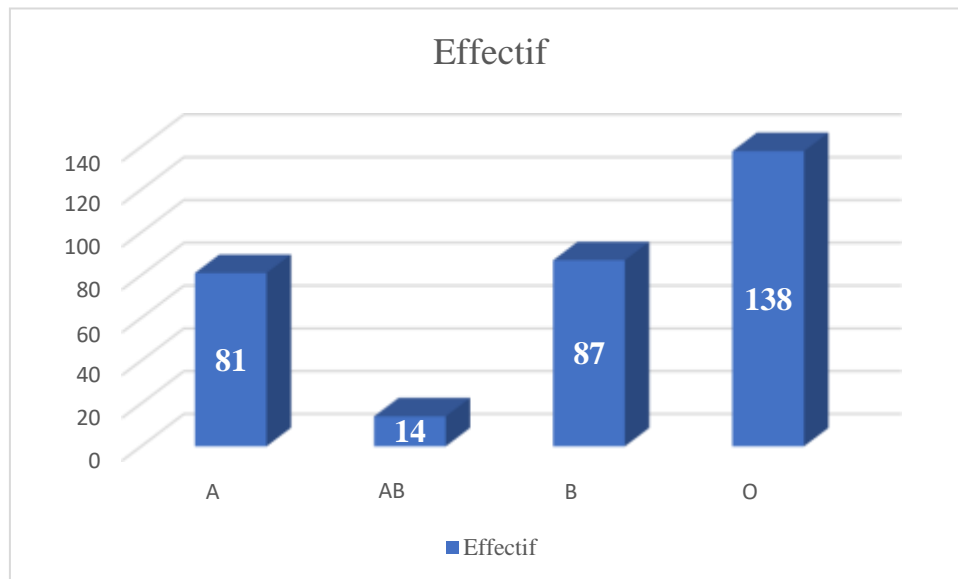


Figure 6 : Fréquence des receveurs selon le groupe sanguin

Le groupe sanguin O était majoritaire avec un effectif de **138** soit **43,13%** et le groupe AB était minoritaire avec un effectif **14** soit **4,38%**.

2.2 Antigène D

Tableau V : Répartition des receveurs selon le Rhésus standard D

<i>Rhésus Standard</i>	<i>Effectif</i>	<i>Fréquence (%)</i>
<i>Négatif</i>	57	17,81
<i>Positif</i>	263	82,19
TOTAL	320	100,00

La grande majorité de nos receveurs étaient du Rhésus standard D positif, soit un taux de **82,19%**.

2.3 Groupe sanguin ABO/Rhésus

Tableau VI : Fréquence des groupes sanguins ABO en fonction du Rhésus standard D chez les receveurs de concentrés de globules rouges.

<i>Groupe Sanguin</i>	<i>Rh D positif</i>		<i>Rh D négatif</i>		<i>Total</i>	
	<i>Effectif</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Effectif</i>	<i>Fréquence</i>	<i>Effectif</i>	<i>Fréquence</i>
<i>A</i>	59	72,84	22	27,16	81	100
<i>AB</i>	9	64,29	5	35,71	14	100
<i>B</i>	79	90,80	8	9,20	87	100
<i>O</i>	116	84,06	22	15,94	138	100
TOTAL	263	82,19	57	17,81	320	100

Avec **36,25%**, l'association du groupe sanguin O et du Rhésus standard D était la plus représentée avec un effectif de **116**.

2.4 Phénotype rhésus

Tableau VII : Répartition des receveurs en fonction du phénotype Rhésus

Phénotype	Effectif	Fréquence (%)
<i>D ccee</i>	212	66,25
<i>D Ccee</i>	21	06,56
<i>D CcEe</i>	3	00,93
<i>D ccEe</i>	27	08,44
<i>dd ccee</i>	49	15,31
<i>dd Ccee</i>	6	01,88
<i>dd ccEe</i>	2	00,63
<i>dd CcEe</i>	0	00
TOTAL	320	100

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

Le phénotype Dccee était le plus fréquent dans notre série avec **66,25%**.

2.5 Phénotype Kell

Tableau VIII : Répartition des donneurs de sang selon les phénotypes dans le système KELL

<i>Antigène K</i>	<i>Effectif</i>	<i>Fréquence (%)</i>
<i>Positif</i>	0	0
<i>Négatif</i>	100	100
<i>TOTAL</i>	100	100

L'antigène K était absent chez tous les receveurs de notre population d'étude.

2.6 Test de compatibilité

Tableau IX : Fréquence des tests de compatibilité

<i>Tests</i>	<i>Effectif</i>	<i>Fréquence (%)</i>
<i>Compatibles</i>	1875	92,68
<i>Non compatibles</i>	148	7,32
<i>TOTAL</i>	2023	100

Pendant notre période d'étude, nous avons eu **92,68%** de cas de tests compatibles soit un effectif de **1875** et **7.32%** de cas de tests non compatibles soit un effectif de **148**.

2.7 Tests non compatibles liés aux antigènes des systèmes sanguins

Tableau X : Fréquence des tests non compatibles par rapport au groupe sanguin ABO et les autres systèmes

<i>Tests non compatibles</i>	<i>Effectif</i>	<i>Fréquence (%)</i>
<i>Lié au groupe sanguin ABO</i>	4	2,70
<i>Lié aux antigènes des autres systèmes</i>	144	97,30
TOTAL	148	100

Les tests non compatibles étaient liés à d'autres systèmes dans **97,30%** des cas.

2.8 Information sur le risque immunologique

Tableau XI : Fréquence des receveurs informés sur le risque immunologique

<i>Risque immunologique lors de la transfusion</i>	<i>Effectif</i>	<i>Fréquence (%)</i>
<i>Non informé</i>	318	99,38
<i>Informé</i>	2	0,62
TOTAL	320	100

Dans notre étude **99,38%** des receveurs n'étaient pas informés par leurs médecins du risque immunologique lié à une transfusion sanguine.



Commentaires et discussion

IV. Commentaires et discussion

1. Méthodes

Notre étude s'est déroulée au CNTS au laboratoire d'immuno-hématologie du CNTS de Bamako. Ce laboratoire a la capacité d'effectuer les examens Immuno-hématologiques.

Dans notre étude 320 receveurs ont été recrutés sur consentement libre et éclairé au CNTS de Bamako.

La célérité du recrutement des patients se justifiait aussi par les exigences liées à la durée de conservation des réactifs qui n'excédait pas 3 mois.

Outre le test de compatibilité, les 320 patients enrôlés ont bénéficié d'un phénotypage érythrocytaire dans les systèmes ABO, RH et Kell. Ceci a contribué à améliorer la sécurité transfusionnelle chez ces patients chez qui les unités de sang à transfuser pouvaient tenir compte de ces données immuno-hématologiques.

Le test de compatibilité ou une RAI personnalisée a été réalisé par des techniques en gel filtration en Coombs indirect. La technique en gel présente l'avantage d'une estimation facile des scores des agglutinations. Cette étude a permis de dépister des anticorps chauds ayant un intérêt transfusionnel. Nous n'avons pas cherché à connaître la spécificité de l'anticorps en cas de test de compatibilité positif.

Les manipulations au laboratoire ont été réalisées en tenant compte des règles de bonnes pratiques immuno-hématologiques au laboratoire et tous les patients ont été recrutés sur la base d'un consentement libre et éclairé.

Difficultés rencontrées et contraintes de l'étude

Nous n'avons pas pu étendre notre étude dans les structures hospitalières et auprès des prescripteurs afin d'évaluer leurs connaissances sur les tests de compatibilité pour raison de COVID-19.

Nous n'avons pas pu augmenter notre échantillonnage et la période d'étude à cause de la pandémie à coronavirus et surtout le coût exorbitant des réactifs d'immuno-hématologie.

2. Données socio démographiques

2.1 Tranche d'âge

La tranche d'âge la plus représentée était de **21-50 ans**, soit une fréquence de **59,06%** de la population d'étude. Notre âge moyen était de **36,47 ans** avec des extrêmes de 1 et 85 ans. Ce résultat est supérieur à ceux d'AZANHOUE [50] et de KOUAKOU F qui avaient respectivement trouvé **24,24 ans** au Benin et **30,06 ans** à Abidjan [51]. Ces différences pourraient s'expliquer par le lieu de recrutement des patients. En effet toutes ces deux études ont été effectuées dans le milieu obstétrical.

Notre âge moyen est supérieur à ceux obtenus par D.E. BROCHE en France [52] et EDDAKHCHE HICHAM au Maroc respectivement **28,26 ans** et **31,07 ans** [53]. En effet EDDAKHCHE HICHAM avait effectué son étude dans le service de gynécologie-obstétrique.

Notre âge moyen est proche de celui Ikhlas MOUAYCHE qui avait trouvé **38 ± 16,6 ans** en 2015 au Maroc lors d'une étude réalisée dans le service de réanimation à Marrakech [54].

Notre résultat est comparable à celui obtenu par K. DIAWARA à Bamako dont l'âge le plus transfusé était de 19-45 ans soit **76,27%** ce qui n'est pas très différent de notre tranche d'âge [55].

2.2 Selon le sexe

Dans notre étude, le sexe féminin était majoritaire avec **64,38%**. Ce résultat est très proche de celui rapporté par B. DRAME [56] qui avait trouvé que le sexe féminin était majoritaire avec **68%**. Z. DOUMBIA avait aussi observé que **60%** des receveurs étaient du sexe féminin lors d'une étude sur la problématique de la transfusion, proche de notre de résultat [57].

Notre résultat est différent de ceux de CHEMALA Katia en Algérie et Soumaya DASSOULI au Maroc qui avaient rapporté que le sexe masculin était majoritaire avec respectivement **62.10%** [58] et **64,7%** [59]. Cette différence pourrait s'expliquer par le contexte sociodémographique des populations d'études. En effet CHEMALA Katia avait effectué son étude chez les polytransfusés atteints de bêta-thalassémie. Soumaya DASSOULI avait effectué son étude dans le service d'urgence d'un hôpital militaire.

2.3 Selon l'antécédent transfusionnel

Dans notre série, **61,88%** des receveurs de sang n'avaient pas d'antécédents de transfusion.

Notre résultat est très proche de celui de C. SAWADOGO au Burkina Faso qui avait rapporté en 2012 que **66,9%** des receveurs n'avaient pas d'antécédents de transfusion [60].

Notre résultat est inférieur aux résultats obtenus par B. NIAMBELE au Mali et Ikhlas MOUAYCHE au Maroc sur l'absence d'antécédent transfusionnel qui étaient respectivement **98,7%** [7] et **94%** [54].

La prédominance de l'absence d'antécédent transfusionnel dans notre série pourrait s'expliquer par le fait que les hôpitaux gros consommateurs de sang au Mali disposent une Banque de Sang Hospitalière et assure la distribution nominative. Cependant les banques de sang hospitalières n'ont pas la capacité d'effectuer des tests de compatibilité pré-transfusionnel.

2.4 Selon le risque immunologique :

Dans notre étude, **99,38%** des receveurs n'étaient pas informés par leur médecin traitant du risque immunologique avant la transfusion. Il y avait une similitude avec le résultat obtenu par C. SAWADOGO au Burkina Faso [60]. En effet dans cette étude aucun parent ou accompagnateur de malade n'a été sensibilisé sur la transfusion sanguine. La sensibilisation devrait concernée les avantages et les risques de la transfusion ; par contre, les parents ou les accompagnateurs des malades ont tous été informés de la nécessité de transfuser leur malade.

La transfusion sanguine engage la responsabilité du prescripteur, toute demande de PSL doit avant tout commencer par la sensibilisation du malade et/ou de ses parents sur l'indication de la transfusion, les avantages et les inconvénients de la transfusion [61].

Au regard de ce résultat nous pouvons noter que le consentement des malades n'était pas toujours demandé par les prescripteurs.

2.5 Selon le profil du prescripteur

Les prescripteurs de PSL étaient majoritairement des médecins avec **84,38%**. Cependant une proportion non négligeable des prescripteurs était des infirmiers soit **5,93%**. Ceci pose le problème de non qualification des prescripteurs. En principe ce personnel paramédical n'est pas habilité à prescrire des PSL. Cheick Hamala avait trouvé dans son étude un résultat proche soit **71,6%** des prescripteurs étaient des médecins [62]. Des études devraient être menées auprès des prescripteurs afin d'évaluer leur connaissance sur la transfusion.

2.6 Selon la provenance de la prescription

La majorité des prescriptions provenait des cabinets et cliniques médicaux soit **47,81%**. Ce résultat est différent de celui obtenu par Cheick Hamala dont **24,1%** des prescriptions provenaient du CHU Gabriel Touré [62]. En effet Cheick Hamala avait effectué son étude sur la qualité de prescription dans tous les établissements de santé de Bamako alors que la nôtre intéressait uniquement les tests de compatibilités. Cependant aucune prescription de CGR ne

provenait du CHU Gabriel Touré dans notre étude puis que ce dernier dispose d'une Banque de Sang Hospitalière et assure la distribution nominative.

2.7 Selon l'indication de la transfusion

Avec 35,31%, l'anémie était la cause de la transfusion la plus fréquente dans notre étude. Ce résultat est différent de celui de NIAMBELE. B où la transfusion était plus indiquée dans l'anémie causée par le paludisme soit 64,2% [7]. Cette différence pourrait s'expliquer par le lieu d'étude. Nous déplorons les causes de l'anémie qui ne sont pas expliquées sur les prescriptions de produits sanguins dans notre étude.

3. Résultats analytiques

3.1 Groupage ABO/Rh

Dans notre étude, le groupe sanguin **O rhésus positif** était le plus majoritaire chez les receveurs de sang avec **36,25%**. Ce résultat est proche de celui de B. DRAME au Mali et de C. SAWADOGO au Burkina Faso qui avaient obtenu respectivement **42,2% et 40,9%** [60].

Notre fréquence est inférieure à celles rapportées par CHEMALA Katia et al, et Saida EL KHABOUS qui avaient respectivement obtenu **53,40%** [58] **48,17%** [63]. En effet cette différence pourrait s'expliquer par la période d'étude et la taille de l'échantillon.

3.2 Phénotype érythrocytaire des patients

Nous avons au cours de la présente étude procédé à la détermination du phénotype partiel des patients enrôlés dans les systèmes ABO, RH et Kell. Les fréquences des antigènes de groupe sanguin dans le système ABO sont comparables à celles des études antérieures conduites au Mali.

Nous n'avons pas eu d'antigène Kell chez nos patients (0%). Cet antigène est le plus immunogène après l'antigène D. Ce résultat est inférieur à celui observé par O. TRAORE chez une population de donneurs de sang au Mali soit 2,4% [64].

Dans le système Rh, nous avons trouvé que le phénotype *Dccee* était le plus fréquent avec 66,25%. Le phénotype *Dccee* est le plus fréquent chez les Noirs [65, 66]. Notre fréquence 66,25% est comparable à celles rapportées par O. Traore, Guindo S, Tolo M et Baby. M, qui avaient rapporté respectivement des fréquences de : 70,2 ; 60,5 ; 78,6 et 67,9% [6, 65, 67, 64]. Ces fréquences sont comparables à celle de Jeremiah et O Dumody au Nigeria qui a observé une fréquence de 73,61% dans une étude portant sur différentes ethnies du sud du Nigeria [68].

3.3 Test de compatibilité

Dans notre étude la majorité des receveurs de concentrés de globules rouges ne connaissait pas l'intérêt des tests de compatibilité pré-transfusionnel, soit **65,94%**. Cela s'explique par le fait

qu'il y avait un déficit d'information entre les patients et les prescripteurs sur les examens pré-transfusionnels.

Cependant sur **2023** tests de compatibilité effectués chez les 320 patients enrôlés, **148** étaient non compatibles, soit une fréquence de **7,32%**.

Notre résultat est proche de ceux obtenus par CHEMALA Katia et al. et Redman soient respectivement **6,9%** [58] et **8,4%** [69].

Notre résultat est inférieur à ceux rapportés par I. Ben Amor et al en Tunisie [70] et A. Zidouh et al au Maroc [71] qui avaient obtenu respectivement **16,66%** et **17,07%** et la majorité de nos receveurs n'avaient pas d'antécédents soit **61,88%**. Cette différence pourrait s'expliquer par le fait que ces dernières études ont eu lieu chez les polytransfusés dont la fréquence d'apparition des anticorps est liée au nombre de transfusion.

Sur les **148** de tests non compatibles, 4 soit **2,70%** étaient une erreur de groupage dans le système ABO. Cette fréquence est supérieure à 0,04% rapporté par Christoffer Dellgren et al en Danemark [72].

Notre fréquence est inférieure à celles rapportés par Priscila I Figueroa et al, et Duncan MacIvor et al. qui avaient respectivement obtenu 57% et 38% d'erreurs de groupage ABO aux USA. Ces différences pourraient s'expliquer par la durée d'étude et la taille d'échantillons [73, 74].



Conclusion et recommandations

V. Conclusion et recommandations

1. Conclusion

Au terme de notre étude prospective et descriptive conduite chez 320 patients ayant bénéficié 2023 tests de compatibilité, nous pouvons conclure que :

- La fréquence du test non compatible chez nos malades receveurs de sang était élevée.
- La majorité de nos patients était du sexe féminin et avait l'âge de procréer ;
- La majorité de nos malades et leurs accompagnants n'étaient pas informés sur le risque immunologique lié à la transfusion sanguine.

Cette étude a permis de déceler des accidents transfusionnels dus aux systèmes de groupe sanguins notamment l'incompatibilité ABO/ Rhésus. Ces résultats font appel à la pérennisation du test de compatibilité dans toutes les structures hospitalières du pays.

2. Recommandations

Pour assurer à nos malades une meilleure sécurité transfusionnelle, une efficacité transfusionnelle, et éviter des possibles impasses transfusionnelles, nous recommandons :

Au CNTS :

- Renforcer la capacité opérationnelle de l'unité Immuno-hématologie ;
- Effectuer le test de phénotypage érythrocytaire comme examen de routine pour tous les receveurs de sang ;
- Délivrer du sang phénotypé pour toute demande de concentré érythrocytaire ;
- Etendre le test de compatibilité dans les hôpitaux ;
- Assurer une formation continue du personnel du centre sur les bonnes pratiques transfusionnelles ;
- Assurer l'information, l'éducation et la communication des professionnels de santé sur l'intérêt des tests de compatibilités lors du bilan pré-transfusionnel ;
- Effectuer la détermination du phénotype Bombay dans la population ;
- Elaborer un programme de suivi des donneurs de phénotype rares pour la préparation des cryoconservés ;
- Envoyer une équipe de soutien aux structures sanitaires privées afin de leur prêter mains fortes quant à l'identification des groupes sanguins.
- Intensifier les campagnes de sensibilisation pour le don auprès des donneurs de sexe féminin puisqu'ils sont les potentiels receveurs

Au personnel soignant :

- Prévenir au mieux les risques d'allo-immunisation anti-érythrocytaire en prescrivant du sang phénotypé chaque fois que l'on envisage des transfusions itératives ;
- Informer les patients et/ou les parents de l'intérêt des tests de compatibilité ;
- Mettre l'accent sur les tests de compatibilités lors du bilan pré-transfusionnel ;
- Créer un registre de transfusion où seront marquées toutes les caractéristiques immunologiques des patients (groupe sanguin ABO, rhésus, recherche d'éventuels anticorps irréguliers) les dates des transfusions, les types de produits utilisés, leur efficacité et les réactions observées pendant ou après la transfusion.

Au Ministère de la Santé et du Développement Social :

- Créer les Centres Régionaux de Transfusion Sanguine (CRTS) et doter l'unité de la salle Immuno-Hémato de matériels et réactifs des examens ;
- Renforcer les cours de transfusion sanguine dans les programmes universitaires de formations médicales ;
- Renforcer la capacité opérationnelle de toutes les structures sanitaires impliquées à la production du sang ;
- Octroyer les moyens suffisants au CNTS afin qu'il puisse fournir différents types de produits sanguins compatibles aux patients de tout âge ;



Références

VI. Références

- [1] **E. Hergon, J.F. Quaranta, G. Moutel C. Hervé, et al.** « La responsabilité du médecin prescripteur de produits sanguins labiles » du 28 octobre 2004. Page 222.».
- [2] **Tissier AM, Le Pennec PY, Hergon E, et al.** « Les accidents immuno-hémolytiques transfusionnels » – IV. Analyse, risques et prévention. *Transfus Clin Biol* 1996 ;3 :167–80.».
- [3] **Le frère JJ, Rouger P.** *Pratique nouvelle de la transfusion sanguine.* Paris : Masson ; 2003 65p.».
- [4] «Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (AFSSAPS). « Synthèse du rapport annuel d'activité des coordonnateurs régionaux d'hémovigilance pour l'année 2001 ». AFSSAPS; 2003.».
- [5] **LE PENNEC PY, TISSER AM, BABINET J, BIDE ML, et al.** « Les accidents immuno-hématologiques transfusionnels ». III. Etude de 61 cas. *Transfusion clinique et biologique (Paris)* 1996 ; 3 :157-165.».
- [6] **M. Baby, S. FONGORO, M. CISSE et al.** Fréquence de l'allo-immunisation érythrocytaire chez les malades polytransfusés au centre hospitalo-universitaire du Point G, Bamako, Mali. *Transfusion Clinique et Biologique* 17 (2010) 218–222.».
- [7] **NIAMBELE. B** « Les besoins transfusionnels dans le département de pédiatrie du centre hospitalier universitaire Gabriel Toure ». Thèse de médecine. Avril 2013. Page 67.».
- [8] **ORGANISATION MONDIALE DE LA SANTE** : -Situation actuelle de la sécurité transfusionnelle et approvisionnement en sang dans la région africaine de l'OMS ; - Rapport de l'enquête 2013. Bureau régional de l'OMS pour l'Afrique, 2017.».
- [9] «UMT/Unité de médecine transfusionnelle, CHUV. Rapport annuel 2009. Lausanne, 201».
- [10] **Alhassane BA** « Hétérogénéité génétique des groupes sanguins au Mali : impact transfusionnel ». Thèse de doctorat. AIX-MARSEILLE UNIVERSITE. 2015. Page 4.».
- [11] «Coordination Régionale d'Hémovigilance et Docteur Mahdi TAZEROUT, « Les groupes sanguins ».Page 1-40.».
- [12] **C. PIPATPANUKUL et al.,** « Rh blood phenotyping (D, E, e, C, c) microarrays using multichannel surface plasmon resonance imaging », *Biosensors and Bioelectronics*, vol. 102, p. 267-275, avr. 2018.».

- [13] **Sara SKALLI**. Le bilan immuno-hématologique pré-transfusionnel. Thèse de médecine. Université Mohammed V de RABAT. 2018. Page 22».
- [14] **M. FRANCHINI ET C. BONFANTI**, « Evolutionary aspects of ABO blood group in humans », *Clinica Chimica Acta*, vol. 444, p. 66-71, avr. 2015.».
- [15] **M. FRANCHINI ET G. M. LIUMBRUNO**, « ABO blood group: old dogma, new perspectives », *Clinical Chemistry and Laboratory Medicine*, vol. 0, no 0, p. 1-9, janv. 2013.».
- [16] **J. CARTRON ET Y. COLIN**, « Structural and functional diversity of blood group antigens », *Transfusion Clinique et Biologique*, vol. 8, no 3, p. 163-199, juin 2001.».
- [17] **W. M. Watkins**, « The ABO blood group system: historical background », *Transfusion Medicine*, vol. 11, no 4, p. 243-265, août 2001.».
- [18] **G. DANIELS ET I. BROMILOW, éd.**, « The ABO blood groups », in *Essential Guide to Blood Groups*, Oxford: John Wiley & Sons, 2013, p. 22-34.».
- [19] **J. B. LOWE**, « The blood group-specific human glycosyltransferases », *Baillieres Clin. Haematol.*, vol. 6, no 2, p. 465-492, juin 1993.».
- [20] **S. HAKOMORI**, « Antigen structure and genetic basis of histo-blood groups A, B and O: their changes associated with human cancer », *Biochim. Biophys. Acta*, vol. 1473, n°1, p. 247-266, déc. 1999.».
- [21] « Molecular basis for H blood group deficiency in Bombay (Oh) and para-Bombay individuals. » [En ligne]. Disponible sur : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC44093/>. [Consulté le: 01-oct-2018].».
- [22] **G. DANIELS ET I. BROMILOW, Éd.**, « The RH blood group system », in *Essential Guide to Blood Groups*, Oxford: John Wiley & Sons, 2013, p. 35-48.».
- [23] **Bilan pré-transfusionnel**, « Les bonnes pratiques transfusionnelles : Le processus transfusionnel, les produits sanguins labiles ». Bilan pré-transfusionnel, 2007.».
- [24] **G. DANIELS ET I. BROMILOW, Éd.**, « Other blood groups », in *Essential Guide to Blood Groups*, Oxford: John Wiley & Sons, 2013, p. 49-64.».
- [25] **Cissé. M.** « fréquence de l'allo-immunisation anti-érythrocytaire chez les malades polytransfusés au CHU du point G ». Thèse de pharmacie. Faculté de pharmacie de Bamako. 2010. Page 47.».
- [26] **DAGUET G L**. *Elément d'immunologie médicale*. Flammarion; 1972.».
- [27] **CORDELIER IGL**. Réaction Ag-AC. In : « immunologie ». Amicale des professeurs d'immunologie. Ed C et R; 1982; tome I: 157.».
- [28] **KONE N**. Recherche des hémolysines alpha et bêta chez les donneurs et les femmes enceintes au CNTS de Bamako. Thèse, Pharm. Bamako 1998.».

- [29] « OMS | Sécurité transfusionnelle et approvisionnement en sang », WHO. [En ligne]. Disponible sur: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs279/fr/>. [Consulté le: 23avr-2018].».
- [30] **E. PEYNAUD-DEBAYLE ET F. TEMPLIER**, « Transfusion de produits sanguins labiles homologues en médecine d'urgence », EMC - Médecine d'urgence, vol. 2, n1, p. 1-8, janv. 2007.».
- [31] **E. C. VAMVAKASET M. A. BLAJCHMAN**, « Blood Still Kills: Six Strategies to Further Reduce Allogeneic Blood Transfusion-Related Mortality », Transfusion Medicine Reviews, vol. 24, no 2, p. 77-124, avr. 2010.».
- [32] **A. F. DE S. S. DES P. DE SANTE (AFSSAPS)**, « Transfusion de globules rouges homologues : produits, indications, alternatives », Annales françaises d'anesthésie et de réanimation, vol. 1, no 22, p. 67-81, 2003.».
- [33] **P. ROUGER**, « IV. Analyse, risques et prévention », p. 14.».
- [34] **J. C. ZIMRINGET S. L. SPITALNIK**, « Pathobiology of Transfusion Reactions », Annual Review of Pathology: Mechanisms of Disease, vol. 10, n7501, p. 83-110, janv. 2015.».
- [35] **A. BRAND**, « Immunological complications of blood transfusions », La Presse Médicale, vol. 45, no 7, Part 2, p. e313-e324, juill. 2016.».
- [36] **J.-F. PICARD ET W. H. SCHNEIDER**, « L'histoire de la transfusion sanguine dans sa relation à la recherche médicale », Vingtième Siècle. Revue d'histoire, vol. 49, no 1, p. 3-17, 1996.».
- [37] **K. PAVITHRAN ET N. SIDHARTHAN**, « Haemolytic Transfusion Reaction: Critical Issues », 2011 p.5.».
- [38] **FERRERA, D. LEGRAND, ET J. CHIARONI**, « L'immuno-hématologie des receveurs de sang : quels tests utiles ? », vol. 14, p. 8, 2008.».
- [39] **R. TORRES, B. KENNEY, ET C. A. TORMEY**, « Diagnosis, Treatment, and Reporting of Adverse Effects of Transfusion », Laboratory Medicine, vol. 43, n o5, p. 217-231, août 2012.».
- [40] **J. LAVOIE**, « Blood transfusion risks and alternative strategies in pediatric patients: Pediatric transfusion risks and alternatives », Pediatric Anesthesia, vol. 21, n 1, p.14-24, janv. 2011.».
- [41] **L. NGUYEN ET Y. OZIER**, « Risques transfusionnels », Réanimation, vol. 17, n 4, p.326-338, juin 2008.».
- [42] **S. KLEINMAN, M. BUSCH, J. KORELITZ, ET G. SCHREIBER**, « The incidence/window period model and its use to assess the risk of transfusion-transmitted

human immunodeficiency virus and hepatitis C virus infection », *Transfusion Medicine Reviews*, vol. 11, n 3,».

- [43] **J. SAADI, I. BENNIS, ET A. ARTIBA**, « Les risques transfusionnels : revue de littérature », 2010.».
- [44] **R. I. PARKER**, « Transfusion in Critically Ill Children: Indications, Risks, and Challenges », *Critical Care Medicine*, vol. 42, n o 3, p. 675-690, mars 2014.».
- [45] **J. PY**, « Risques infectieux et immunologiques de la transfusion érythrocytaire » *Infectious and immunological risks of red cell transfusion* », *Réanimation*, vol. 12, n 8, p. 564-574, déc. 2003.».
- [46] « Bacterial contamination of platelet concentrates: results of a prospective multicenter study comparing pooled whole blood derived platelets and apheresis platelets - Schrezenmeier - 2007 - *Transfusion* - Wiley Online Library ». [En ligne]. Disponible sur ».
- [47] **J.-P. ALLAIN**, « Transfusion risks of yesterday and of today », *Transfusion Clinique et Biologique*, vol. 10, no 1, p. 1-5, févr. 2003.».
- [48] « Mechanisms of transfusion-linked parasite infection - ScienceDirect ». [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1246782006001479>. [Consulté le : 02-oct-2018].».
- [49] « Clinical presentation and pre-mortem diagnosis of variant Creutzfeldt-Jakob disease associated with blood transfusion: a case report - ScienceDirect ». [En ligne]. Disponible sur : <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140673606698358>.» [Consulté le 02- octobre - 2018.
- [50] **Adinassé Christelle Romaine AZANHOUE**. Gestion de la transfusion sanguine en milieu obstétrical à l'home de Cotonou. Thèse de médecine. Université de Bamako 2008 ; Page 77.».
- [51] **KOUAKOU F , EFFOH D , LOUE V, et al** . La pratique transfusionnelle en milieu gynéco-obstétrical réalisé au CHU de COCODY. 2012 ; p45-62.».
- [52] **D.-E. BROCHE, C. GAY, S. ARMAND-BRANGER**, et al. Service de gynécologie-obstétrique, centre hospitalier Belfort. *Gynécologie Obstétrique & Fertilité*, Numéro :32, P 613-619 (2004).».
- [53] **EDDAKHICHE HICHAM** La transfusion sanguine en milieu gynécologie-obstétrique dans la région d'Agadir. 2019. Page 29.».
- [54] **Ikhlas MOUAYCHE** " La transfusion sanguine en réanimation". Thèse de médecine. UNIVERSITE CADI AYYAD a Marrakech. 2015. Page 8.».

- [55] **K. DIAWARA** "Pratique de la transfusion sanguine péri-opératoire dans le service de Gynécologie-Obstétrique du CSREF de la Commune I du district de Bamako". Thèse de médecine. USTTB 2019. Page 67.».
- [56] **Bakary DRAME**. Aspect épidémiologique, clinique et biologique de la transfusion sanguine au centre de sante de référence de Banamba. Thèse de médecine. USTTB 019. Page 42.».
- [57] **Z. DOUMBIA** « Problématique de la transfusion sanguine au centre de sante de référence de Bougouni ». Thèse de pharmacie. Université de BAMAKO2008-2009.».
- [58] **CHEMALA Katia, DJEMAI Kenza.**« L'allo-immunisation anti-érythrocytaire chez les patients polytransfusés atteints de bêta-thalassémie homozygote aux deux CHU de Tizi-Ouzou et de Bejaïa ». 2017. Page 56.».
- [59] **Soumaya DASSOULI.**"Évaluation des pratiques transfusionnelles des urgences médico-chirurgicales." Thèse de médecine. Université Sidi Mohamed Ben Abdallah. Maroc. 2019. Page 27.».
- [60] **C. SAWADOGO.** "La pratique transfusionnelle en milieu gynécologie et d'obstétrique CHU de Yalgado Ouédraogo (Burkina Faso)". Thèse de médecine. Université de OUAGADOUGOU. 2012. Page 48.».
- [61] **AMMAR B.S.M., BOUKEF K. M.** Manuel de bonnes pratiques transfusionnelles, 1ère édition, Tunisie ; 207.».
- [62] **Cheick H. S.** « Evaluation de la qualité des prescriptions du sang et de la satisfaction des besoins en produits sanguins à Bamako, Mali ». Thèse de pharmacie. USTTB. 2014. Page».
- [63] **Saida EL KHABOUS** « La prévalence des phénotypes des systèmes ABO, RH et Kell chez 10.000 donneurs au CTS HMIN-V RABAT (Maroc) ». 2018. Page 70.».
- [64] **O. TRAORE.**"Le phénotype érythrocytaire dans les systèmes de groupes sanguins immunogènes chez les donneurs de sang de Bamako ». Thèse de pharmacie. UNIVERSITE DE BAMAKO au Mali. 2000-2001. Page 53.».
- [65] **Tolo M.** Phénotypage érythrocytaire dans le système rhésus chez les donneurs volontaires de sang au CNTS de Bamako. Thèse, Pharm Bamako 2006: no 81.».
- [66] **Jean PL.** Abrégé d'immunologie. Paris: Masson; 1972, p.141.».
- [67] **Guindo S.** Phénotype érythrocytaire dans les systèmes de groupes sanguins immunogènes chez les donneurs de sang à Bamako. Thèse, Pharm. UNIVERSITE DE BAMAKO. 2005: no 80.».
- [68] **Jeremiah ZA, Odumody C.** Rh antigens and phenotype frequencies of the Ibibio, Efik, and Ibo ethnic nationalities in Calabar, Nigeria. Immunohematology 2005;21(1):21-4.».

- [69] **REDMAN M, REGAN F, CONTRERAS M.** A prospective study of the incidence of red cell allo-immunisation following transfusion. *Vox Sang* 1996;71:216–20.».
- [70] **BEN AMOR I, LOUATI N, KHEMEKHEM H, , et al.** Immunisation anti-érythrocytaire dans les hémoglobinopathies : à propos de 84 cas. *Transfusion Clinique et Biologique.* déc 2012;19(6):345-52.».
- [71] **ZIDOUH A, ACHARGUI S, HAJOUT K, et al.** Fréquence de l'alloimmunisation chez les thalassémiques du centre régional de transfusion sanguine de Rabat. *Transfusion Clinique et Biologique.* nov 2014;21(4-5):264.».
- [72] **Christoffer Dellgren , Mark H Yazer , Ulrik Sprogøe.** Using Blood Donor-Derived ABO and RhD Blood Groups Helps to Detect Wrong Blood in Tube Errors in Recipients. *Transfus Med Hemother* 2017 Nov;44(6):422-425.».
- [73] **Priscila I Figueroa, Alyssa Ziman, Christine Wheeler et al.** Nearly two decades using the check-type to prevent ABO incompatible transfusions: one institution's experience. *Am J Clin Pathol.* 2006;126 (3):422-6.».
- [74] **Duncan MacIvor, Darrell J Triulzi, Mark H Yazer.** Enhanced detection of blood bank sample collection errors with a centralized patient database. *Transfusion.* 2009;49(1):40-3».
- [75] **GERMAIN S, BRAHIMI L, ROHRLICH P, et al.** « La transfusion dans la drépanocytose ». *Pathologie biologique* 1999 ; 47 (1) : 65-72.».
- [76] **NOROL F et al.** Mémoire original transfusion et allo-immunisation chez les patients drépanocytaires. Centre départemental de transfusion sanguine du Val de Marne, France.... *TCB* 1994 ; 1 : 27-34.».
- [77] **VICHINSKY EP, EARLES A, JOHSON RA, et al.** Allo immunization in sickle cell anemia and transfusion of racially unmatched. *Blood N- Engl J Med* 1990 ; 23-322.».
- [78] **DAGUET GL.** Ac et Ag. In « élément d'immunologie médicale ». Paris : Flammarion ;1976. p.63-74.».
- [79] **SALMON C.** «Circonstances et moyens de prévention des accidents hémolytiques de transfusion en milieu chirurgical. *Transfusion Paris* 1965;8(3): 201-7.».
- [80] **Sanogo K.** «Contribution à l'amélioration de prise en charge transfusionnelle des répanocytaires au Mali. Thèse, Pharm Bamako, 1998: no 31.».



ANNEXES

VII. Annexes

1. Annexe I

FICHE SIGNALÉTIQUE

Titre : « L'INTERET DES TESTS DE COMPATIBILITE DANS L'AMELIORATION DE LA SECURITE TRANSFUSIONNELLE »

Auteur : Madiba SISSOKO

Tel : 75 42 01 64

Adresse email : madibasissoko@yahoo.com

Année de soutenance : 2020

Ville de soutenance : Bamako

Pays d'origine : MALI

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie (FMOS) et de la Faculté de Pharmacie (FAPH) de Bamako, Mali.

Secteur d'intérêt : Immunohématologie (Transfusion sanguine), Santé publique

Mots clés : Test de compatibilité, allo-immunisation, Phénotypage érythrocytaire, Transfusion.

Résumé

L'allo immunisation anti-érythrocytaire résulte des différences antigéniques entre le sang du donneur et celui du receveur. Cette incompatibilité sanguine est à la base de l'apparition de nouveaux anticorps dirigés contre les antigènes de groupes sanguins portés par les globules rouges transfusés que le receveur ne possède pas.

Dans le but d'améliorer la sécurité transfusionnelle, nous avons étudié les tests de compatibilité pré-transfusionnels chez les receveurs de sang au CNTS de Bamako.

Nous avons obtenu les résultats ci-après :

 Système ABO : A (25,31%), B (27,19%), AB (4,38%), O (43,13)

Notre échantillon était majoritairement constitué de femmes avec 64,37% avec un sexe ratio de 1,81. Les jeunes étaient les plus nombreux et la tranche d'âge 21 - 50 ans était la plus représentée avec une fréquence de 59,06%.

Le phénotype « Dccee » a été le plus courant avec 66,25% de fréquence et le phénotype ddccEe a été 00,63%.

Nous avons effectué 2023 tests de compatibilité, 148 soit 7,32 % étaient non compatibles dont 2,70% de tests non compatibles liés à une erreur ABO.

DATA SHEET

Title: "THE INTEREST OF COMPATIBILITY TESTS IN IMPROVING TRANSFUSION SAFETY"

Author: Madiba SISSOKO

Phone: 75 42 01 64

Email address: madibasissoko@yahoo.com

Defense year: 2020

City of defense: Bamako

Country of origin: MALI

Place of deposit: Library of the Faculty of Medicine and Odontostomatology (FMOS) and of the Faculty of Pharmacy (FAPH) of Bamako, Mali.

Area of interest: Immunohematology (Blood transfusion), Public health

Keywords: Compatibility test, alloimmunization, erythrocyte phenotyping, transfusion.

Summary

Allo-erythrocyte immunization results from antigenic differences between the blood of the donor and that of the recipient. This blood incompatibility is the basis for the appearance of new antibodies directed against the blood group antigens carried by the transfused red blood cells that the recipient does not have.

In order to improve transfusion safety, we have studied pre-transfusion compatibility tests in blood recipients at the CNTS in Bamako.

We obtained the following results:

ABO system: A (25.31%), B (27.19%), AB (4.38%), O (43.13)

Our sample was mainly made up of women with 64.37% and a sex ratio of 1.81. Young people were the most numerous and the 21 - 50 age group was the most represented with a frequency of 59.06% and ddccEe was 00,63%.

The "Dccee" phenotype was the most common with 66.25% frequency and antigens were rare. We performed 2023 compatibility tests, 148 or 7.32% were incompatible, including 2.70% of incompatible tests linked to an ABO error.

2. Annexes II

Fiche d'enquête

Thème : « L'intérêt des tests de compatibilité dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle »

Service : Centre National de la Transfusion Sanguine

Date de l'enquête :/...../2020

Numéro du questionnaire

Identifiant

Questionnaire adressé au patient

Identité personnelle

2. Nom et prénom du patient (receveur)

3. Age du patient

1 : 0 à 20ans ; 2 : 20 à 50ans ; 5 : 50ans et plus

4. Le sexe du patient (receveur)

1. Masculin ; 2 : Féminin

5. Groupe sanguin ABO/Rhésus du patient.....

6. Phénotypage du patient :.....

Antécédent de transfusion

1. Avez-vous des antécédents de transfusion sanguine ?

1 : Oui ; 2 : Non

2. Si oui, avant chaque transfusion vous a-t-on informé du risque immunologique ?

1 : Oui ; 2 : Non

Si oui, quel type de risque ?.....

3. Vous a-t-on demandé de signaler des désagréments au cours de la transfusion ?

1 : Oui ; 2 : Non

4. Avez-vous déjà présenté des désagréments lors de la transfusion ?

1 : Oui ; 2 : Non

5. Avez-vous présenté des effets secondaires dû à la transfusion ?

1 : Oui ; 2 : Non

Si oui, quel(s) effet(s) secondaire(s)

Test de compatibilité

1. Connaissez-vous les tests de compatibilité ?

1 : Oui ; 2 : Non

2. Combien de fois avez-vous fait des tests de compatibilités ?.....

3. Avez-vous effectivement reçu des poches de culots globulaires compatibles ?

Apport des tests de compatibilité ABO/Rhésus dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle au CNTS de BAMAKO

1 : Oui ; 2 : Non

4. Combien de fois avez-vous reçu une poche de sang ?.....

Questionnaire adressé aux techniciens de laboratoires

Thème : « L'intérêt des tests de compatibilité dans l'amélioration de la sécurité transfusionnelle »

Service : Centre National de la Transfusion Sanguine

Date de l'enquête :/...../2020

Numéro du questionnaire

2. Nombre de test de compatibilités par jour

3. Nombre de test compatibles par jour

4. Nombre de test incompatibles par jour

5. Nombre de fois où un test de compatibilité est refait par jour

6. Nombre de groupage ABO/RH par jour

7. Nombre d'erreur de groupage ABO/RH constaté par jour

Serment de Galien

Je jure, en présence des maîtres de la Faculté, des conseillers de l'ordre des Pharmaciens et de mes condisciples :

- D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement ;
- D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement ;
- De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine ;
- En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels ;
- Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ;
- Que je sois couvert d'opprobres et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !!!