

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE & BIOCHIMIE

N°:



DOMAINE : SCINCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

FILIERE : SCIENCE BIOLOGIQUE

OPTION : BIOCHIMIE APPLIQUEE

**Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique**

Par :

BOUNAB Sarra

BOUCHERIT Sarra

BEN NAADJA Karima

Intitulé

Intérêt de quelques paramètres biologiques dans
l'amélioration du processus de transfusion sanguine

Soutenu devant le jury composé de :

Dr. Dalila BENCHEIKH	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Présidente
Dr. Mohamed Lamine FREIDJA	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Rapporteur
Dr. Soufyene BEN MOHAMMED	Centre de Transfusion Sanguine - M'sila	Co-rapporteur
Dr. Ahlam FATMI	Université Mohamed Boudiaf M'sila	Examinatrice

Année universitaire : 2023 /2024

DEDICACE

Je dédie ce travail :

À ma mère et mon père, mes frères et sœur, tous mes amis, collègues et membres de ma famille qui m'ont soutenu, Sans oublier le club INC et tous ses membres, grâce à qui j'ai changé et vécu des moments privilégiés au cours de ma dernière année à l'université, ainsi qu'à tous ceux qui ont joué un rôle dans mon développement et qui m'ont encouragé tout au long de mon parcours universitaire.

SARA BOUNAB

Je commence par remercier Dieu qui m'a aidé à atteindre ce succès et à réaliser mes rêves.

Après cinq ans de fatigue et d'efforts pour le rêve et le savoir, portant en elles les souhaits des nuits. Me voilà aujourd'hui à l'aube de ma remise de diplôme, cueillant les fruits de ma peine et levant mon chapeau avec fierté.

Avec tout mon amour, je dédie le fruit de mon succès et de ma remise de diplôme :

À celui qui m'a soutenu sans limites et m'a donné sans contrepartie, à celui qui m'a appris que le monde est une lutte et que son arme est la science et la connaissance, mon premier soutien dans mon parcours, mon appui, ma force et mon refuge après Dieu, ma fierté et mon honneur.

(Mon père).

À celle pour qui Dieu a placé le paradis sous ses pieds, qui m'a accueilli dans son cœur avant ses mains et m'a facilité les épreuves par ses prières, au cœur tendre et à la bougie qui m'a éclairé dans les nuits sombres, source de ma force et de mon succès, mon paradis.

(Ma mère).

À celui qui m'a soutenu avec amour dans mes moments de faiblesse, qui a levé les obstacles de mon chemin en le pavant pour moi, qui a semé la confiance et la détermination en moi, à celui qui a été mon meilleur soutien.

(Mon frère).

À l'ange que Dieu m'a donné pour connaître le goût de l'amour et de la belle vie, ma seule sœur

(Ma sœur).

A 'mes binômes et mes amies surtout :

Mayada sarra, sarra

KARIMA BEN NAADJA

Je l'ai atteint et aujourd'hui j'ai embrassé une grande gloire. Je l'ai fait après que c'était impossible, c'était des chemins difficiles et des chemins dans lesquels j'ai beaucoup perdu, mais je suis « arrivé ».

Louange à Dieu, avec amour, remerciements et gratitude. Louange à Dieu, grâce à qui j'ai atteint les objectifs les plus élevés

Je dédie avec amour ma thèse de fin d'études

À mon moi fort et ambitieux qui a enduré tous les pièges et a continué malgré les difficultés. À mon ange dans la vie...au sens de l'amour et de la tendresse.au sourire de la vie et au secret de l'existence. À ceux dont les prières ont été le secret de ma réussite et dont la gentillesse a été un baume pour mes blessures. Aux personnes les plus chères à mon âme, ma mère et mon père, puissiez-vous toujours m'accorder la bonté, l'amour et le bien-être

À mon soutien et à l'épaule sur laquelle je m'appuie toujours, à mes frères Romaisa, Abd el Malek, Islam et Ali Ziyad

À ceux qui m'ont comblé d'amour et de conseils et qui étaient ceux sur lesquels je pouvais m'appuyer à chaque rêve. A ma tante Zahraa, mon cher oncle Ahmed

Mes grands-mères, Oum el-Khair et Sakina, que Dieu les protège

A mes amis car ils ont transformé les mauvais moments en beaux souvenirs et les bons moments en souvenirs inoubliables : Aya Touiri, chafika Abd el Hafid et Hadjer Lattoui

A tous mes amis sans exception

SARA BOUCHERIT

REMERCIEMENTS

Avant tout, nous remercions ”Allah” le tout puissant de nous avoir donné la santé, la force, le courage, la patience, la persistance et nous a permis d’exploiter les moyens disponibles à fin d’accomplir ce modeste travail. Merci de nous avoir éclairé le chemin de la réussite.

Nous adressons nos plus sincères remerciements à notre Encadreur **Dr. FREIDJA Mohamed Lamine** qui a dirigé ce travail avec une grande rigueur scientifique, sa patience, ses conseils, sa grande disponibilité tout au long de la réalisation de ce mémoire.

Un grand merci à **Dr. BEN MOUHAMED Soufyene**, il nous a inspiré, encouragé et conseillé tout au long de ce travail.

Nous exprimons nos profonds remerciements aux :

Monsieur le chef de département **Dr. RAHALI Abdellah**

Monsieur **Dr. HARRAR Abdenassar** pour son soutien.

Monsieur **Dr. BELBAHI Amine** pour son aide.

Les membres de jury d’avoir accepté d’examiner et d’évaluer notre travail

Tous les enseignants et les médecins qui nous ont enseignée

Un grand merci à tous :

Les personnels du CWTS de l’EPH de m’sila.

Laboratoire Boukhalet Abdelhalim.

Ce travail a pu être mené à bien grâce à l’aide de toutes ces personnes à qui nous tenons à témoigner toute notre reconnaissance et gratitude.

Sommaire

Résumé	i
Liste des abréviations	ii
Liste des figures	iii
Listes des tableaux	iv
Introduction	1
Chapitre I. Le Sang	2
I.1. Définition	2
I.2. Composition et fonctions du sang	2
I.2.1. Composition	2
I.2.2. Fonctions du sang	3
I.3. Les types de prélèvements du sang	4
I.3.1. Prélèvement veineux	4
I.3.2. Prélèvement capillaire	5
I.3.3. Prélèvement artériel	5
Chapitre II. Systèmes de groupes sanguins érythrocytaires	6
II.1. Système des groupes sanguines et antigènes	6
II.1.1. Système ABO	6
II.1.2. Système rhésus	8
II.1.3. Système kell	9
II.1.4. Les autres systèmes	10
II.2. Réaction et complications transfusionnelle	10
Chapitre III. Don du Sang	13
III.1. Introduction au don de sang	13
III.2. Ethique et principes fondamentaux du don de sang	13
III.3. Types de don du sang	13

III.3.1.	Don du sang total	14
III.3.2.	Don du plasma	14
III.3.3.	Don de plaquettes	14
III.4.	Les types des donneurs de sang	14
III.4.1.	Les donneurs volontaires et bénévoles	14
III.4.2.	Le don familial ou de compensation.....	15
III.4.3.	Un donneur rémunéré	15
III.5.	Chaine de don du sang	15
Chapitre IV. Acte de transfusion sanguine.....		18
IV.1.	La transfusion sanguine	18
IV.2.	Les étapes de transfusion sanguine	18
IV.2.1.	Avant la transfusion.....	18
IV.2.2.	Lors d'une transfusion sanguine.....	19
IV.2.3.	Après la transfusion	19
IV.3.	Complication de la transfusion sanguine	20
IV.3.1.	Risques immunologiques.....	20
IV.3.2.	Risques infectieux.....	20
IV.3.3.	Risques de surcharge	21
IV.4.	Différents types de PSL	21
IV.4.1.	Concentrés de globules rouges (CGR)	21
IV.4.2.	Concentrés plaquettaires	22
IV.4.3.	Plasma frais congelé	23
IV.5.	Les produits sanguins stables (PSS)	24
Chapitre V. Sélection des donneurs.....		26
V.1.	Limite d'âge et poids des donneurs de sang	26
V.2.	Intervalle entre les dons de sang	27
V.3.	Sélection clinique des donneurs	27

V.3.1.	Caractéristiques clinique des donneurs	27
V.3.2.	Contre-indications au don du sang	28
V.4.	Sélection biologique des donneurs	29
V.4.1.	Dépistage des maladies infectieuses	29
V.4.2.	La numération de formule sanguine (NFS)	30
V.5.	Les valeurs normales de l'hémogramme (NFS)	30
V.6.	Volume de sang prélevé	32
Chapitre VI.	Hémovigilance et le rendement post transfusionnel.....	33
VI.1.	Sécurité transfusionnelle	33
VI.2.	Elements de la sécurité transfusionnelle	33
VI.2.1.	Les bonnes pratiques transfusionnelles	33
VI.2.2.	L'assurance qualité en transfusion sanguine	33
VI.2.3.	Hémovigilance	33
VI.3.	Rendement post transfusionnel	34
VI.3.1.	Définition	35
VI.3.2.	Transfusion de concentrés de globules rouges (CGR)	34
VI.4.	Procédure d'évaluation de l'efficacité transfusionnelle de la transfusion de concentrés de globules rouges	35
VI.4.1.	Clinique	35
VI.4.2.	Biologique	35
Chapitre VII.	Matériels et méthodes	36
VII.1.	Objectifs de recherche.....	36
VII.2.	Outil et méthode de l'enquête	37
Chapitre VIII.	Résultats et discussion.....	38
VIII.1.	Présentation et interprétation de résultats.....	38
VIII.1.1.	Selon le sexe	38
VIII.1.2.	Selon la classe d'âge.....	38

VIII.1.3.	Selon la sélection clinique	39
VIII.1.4.	Selon les moyennes d'HCT	39
VIII.1.5.	Selon les moyennes d'HGB.....	41
VIII.1.6.	Selon les moyennes du VGM	43
VIII.1.7.	Selon les moyennes de CCMH.....	46
VIII.1.8.	Selon la sélection clinique en fonction du sexe	48
VIII.1.9.	Selon la Sélection clinique en fonction de classe d'âge	53
VIII.1.10.	Selon la sélection clinique par rapport de la sélection biologique.....	58
VIII.2.	Discussion	59
Conclusion.....		66

Références bibliographiques

ملخص

يلعب نقل الدم دوراً أساسياً في تحسين أعراض عديدة مثل فقر الدم والتزيف، ويستخدم في الحالات الطارئة والعمليات الجراحية وعلاج بعض الأمراض المزمنة. ومن أجل ضمان منتج نهائي مطابق لمعايير الجودة لمنتجات الدم القابلة للتلف (PSL)، يجب أن تمر العملية بعدة مراحل لضمان سلامة المريض والمتبرع. الهدف من هذه الدراسة هو دراسة أهمية العوامل البيولوجية (HCT، HGB، CCMH، VGM) في تحسين عملية نقل الدم وتأثيرها على الأداء بعد نقل الدم (RPT). أجرينا دراسة على مجموعة مكونة من 247 متبرعاً بالغاً من كلا الجنسين، من أجل مقارنة نوعين من التحديد (السريري والبيولوجي) باستخدام اختبار χ^2 ، واختبار *t-test de student d'indépendance*، وتحليل التباين ANOVA. توضح هذه الدراسة أن تحديد قيم VGM و CCMH لم يكن ضرورياً، في حين أن تحديد قيم HGB و HCT كان أكثر من ضروري، لأنها تجعل من الممكن استبعاد فقر الدم الذي لم يتم اكتشافه سريرياً. ولذلك فإننا نؤكد على ضرورة إجراء هذا الاختبار على بعض الجهات المانحة على الأقل من أجل تحسين الأداء وضمان السلامة المثلى للمتبرعين.

الكلمات المفتاحية: نقل الدم، الانتقاء السريري، الانتقاء البيولوجي، الدم.

Abstract

Blood transfusion plays an essential role in the improvement of symptoms such as anemia and hemorrhage, and is used in emergency situations, surgical operations and the treatment of some chronic diseases. In order to guarantee a final product that complies with the quality standards for labile blood products (LBP), the process must go through several stages to ensure the safety of the patient and the donor. The aim of this study is to examine the value of biological parameters (HGB, HCT, MCHC, MCV) in improving the blood transfusion process and their influence on post-transfusion performance (PTP). We conducted a study on a group of 247 adult donors of both sexes, in order to compare two types of determination (clinical and biological) using the chi² test, the t-test student of independence, and analysis of variance ANOVA. This study shows that the determination of MCV and MCHC values was not necessary, whereas the determination of HGB and HCT values was more than necessary, as they make it possible to exclude anemia that was not detected clinically. We therefore emphasize the need to perform this test on at least some donors in order to optimize performance and ensure optimum donor safety.

Key words: Blood transfusion, clinical selection, biological selection, blood.

Résumé

La transfusion sanguine joue un rôle essentiel dans l'amélioration de symptômes tels que l'anémie et les hémorragies, et est utilisée dans les situations d'urgence, les opérations chirurgicales et le traitement de certaines maladies chroniques. afin de garantir un produit final conforme aux normes de qualité des produits sanguins labiles (PSL), le processus doit passer par plusieurs étapes pour assurer la sécurité du patient et du donneur. l'objectif de cette étude consiste à examiner intérêt de paramètres biologiques (HGB, HCT, CCMH, VGM) dans l'amélioration de processus de transfusion sanguine et son influence sur le rendement post-transfusionnel (R.P.T). nous avons mené une étude sur un groupe de 247 donneurs adultes des deux sexes, afin de comparer deux types de déterminations (clinique et biologique) en utilisant le test de khi2, le test-t de studente d'indépendance, et l'analyse de la variance ANOVA. Cette étude montre que la détermination des valeurs VGM et CCMH n'était pas nécessaire, alors que la détermination des valeurs HGB et HCT était plus que nécessaire car elles permettent d'exclure une anémie qui n'était pas détectée cliniquement. Nous insistons donc sur la nécessité de sa mise en œuvre chez au moins quelques donneurs afin d'optimiser les performances et d'assurer une sécurité optimale pour le donneur.

Mots clés : Transfusion sanguine, sélection clinique, sélection biologique, sang.

Liste des abréviations

ANAES : Agence Nationale d'Accréditation et d'Evaluation en Santé.

ANS : Agence Nationale de Sang.

CNTS : Centre National de Transfusion Sanguine.

EFS : Etablissement Française du Sang.

EPH : Etablissement Publique Hospitalier.

GR : Globule Rouge.

HBs : Virus de l'Hépatite B.

ISBT : International Society of Blood Transfusion.

PPSB : Prothrombine Proconvertine facteur Stuart B.

RAI : Recherche d'Agglutinines Irrégulières.

RTE : Rendement Transfusionnelle des Érythrocytes.

ST : Sécurité Transfusionnelle.

VHC : Virus de l'hépatite C.

VIH : Virus de l'Immunodéficiencce Humain.

Liste des figures

Figure II-1. Présentation schématique des antigènes et des isoanticorps des groupes sanguins ABO	7
Figure IV-1. Les poches de sang total	21
Figure IV-2. Poches de concentré plaquettaire	22
Figure IV-3. Poche de plasma frais congelé	23
Figure VIII-1. Répartition graphique des donneurs de sang selon de la classe d âge	38
Figure VIII-2. Dispersion des moyenne d'hématocrite (HCT) des donneurs de sang en fonction d'âge	40
Figure VIII-3. Dispersion des moyenne d'hémoglobine (HGB) des donneurs de sang en fonction de classe d'âge.....	42
Figure VIII-4. Dispersion des moyennes du VGM des donneurs de sang en fonction des classes d'âge	45
Figure VIII-5. Dispersion des moyennes du CCMH des donneurs de sang en fonction des classes d'âge	47
Figure VIII-6. Répartition graphique des donneurs de sang en fonction du sexe et de la sélection clinique	49
Figure VIII-7. Sélection clinique selon les valeurs de l'HCT en fonction du sexe.....	49
Figure VIII-8. Sélection clinique selon les valeurs de l'HGB en fonction du sexe	50
Figure VIII-9. Sélection clinique selon les valeurs de VGM en fonction du sexe	50
Figure VIII-10. Sélection clinique selon les valeurs de CCMH en fonction du sexe.....	51
Figure VIII-11. Répartition graphique des donneurs de sang en fonction de Classe d'âge et de la Sélection Clinique	54
Figure VIII-12. Sélection clinique selon les valeurs de l'HCT en fonction de la classe d'âge	55
Figure VIII-13. Sélection clinique selon les valeurs de l'HGB en fonction de la classe d'âge....	56
Figure VIII-14. Sélection clinique selon les valeurs de VGM en fonction de la classe d'âge.....	56
Figure VIII-15. Sélection clinique selon les valeurs de CCMH en fonction de la classe d'âge ..	57

Listes des tableaux

Tableau II.1. Les groupes ABO.....	7
Tableau V.1. Limites et périodicité de don du sang.....	27
Tableau V.2. Les critères réglementaires pour le don de sang.....	32
Tableau VIII.1. Répartition des donneurs de sang selon du sexe.....	38
Tableau VIII.2. Répartition des donneurs de sang en fonction de la sélection clinique	39
Tableau VIII.3. Dispersion des moyenne d'hématocrite (HCT) des donneurs de sang en fonction du sexe.....	39
Tableau VIII.4. Dispersion des moyenne d' hématocrite (HCT) des donneurs de sang en fonction de classe d'age	40
Tableau VIII.5. Dispersion des moyenne d' hémoglobine (HGB) des donneurd de sang en fonction du sexe	41
Tableau VIII.6. Dispersion des moyenne d'hémoglobine (HGB) des donneurs de sang en fonction de classe d'âge.....	42
Tableau VIII.7. Despersion des moyennes du VGM des donneurs de sang en fonction du sexe	43
Tableau VIII.8. Dispersion des Moyennes du VGM des donneurs de Sang en Fonction de la Classe d'âge.....	44
Tableau VIII.9. Dispersion des Moyennes du CCMH des donneurs de Sang en Fonction du Sexe	46
Tableau VIII.10. Dispersion des Moyennes du CCMH des donneurs de Sang en Fonction de la Classe d'âge.....	46
Tableau VIII.11. la sélection clinique des donneurs de sang en fonction du sexe	48
Tableau VIII.12. La sélection clinique des donneurs de sang en fonction de classe d'âge.....	553
Tableau VIII.13. La sélection clinique des donneurs de sang par rapport la sélection biologique.....	59

Introduction

Introduction

Le sang fournit la vie à tous les êtres vivants, indépendamment de leur couleur de peau, de leur race, de leur religion ou de leur statut social. le sang est comme le pétrole dans le domaine des soins médicaux (Kabunga, 2007).

La transfusion sanguine est une intervention médicale qui consiste à donner du sang total ou l'un de ses composants par voie intraveineuse à un patient dont les réserves sanguines sont insuffisantes pour différentes raisons médicales. la transfusion permet de rétablir l'état normal dans certains états pathologiques et permet de sauver de nombreuses vies humaines (Cissé, 2020).

En France, l'Établissement français du sang (EFS) est l'unique établissement public responsable de la gestion de la chaîne transfusionnelle, qui représente le lien entre un donneur et un receveur de sang via un intermédiaire. Le ministre de la Santé est responsable de l'EFS. Il s'efforce de s'assurer que les besoins en produits sanguins labiles sont satisfaits en que l'activité transfusionnelle s'adapte aux avancées médicales, scientifiques et technologiques dans le respect des principes éthiques (Gross, 2018)

La transfusion sanguine est une discipline aux confins de l'hématologie et de l'immunologie. L'élaboration de produits cellulaires dits labiles, nécessaires au traitement des malades, n'est possible que par la mise en œuvre d'une chaîne de solidarité dont le premier maillon est constitué par les donneurs de sang bénévoles. La mise à disposition des produits doit obligatoirement répondre à des règles de bonnes pratiques transfusionnelles : prélèvement, préparation, qualification biologique, distribution et indications cliniques. Le respect de ces règles est une nécessité absolue (Tazerout et Galinier, 2007).

Toutefois, pendant notre stage pratique au Centre de Transfusion Sanguine à l'EPH de M'sila, nous avons remarqué que la sélection biologique (numération de formule sanguine NFS) n'est pas effectuée de manière systématique et ne fait pas partie des analyses biologiques indispensables du protocole transfusionnel. Cela nous a poussés à se poser la question suivante :

Est-il indispensable d'effectuer une analyse NFS (Hématocrite, Ht et Hémoglobine, Hb) afin de garantir un bon rendement transfusionnel et une sécurité lors du prélèvement du sang à transfuser chez le donneur ?

L'objectif de cette étude consiste à examiner intérêt de paramètres biologiques (HGB, HCT, CCMH, VGM) dans l'amélioration de processus de transfusion sanguine et son influence sur le rendement post-transfusionnel (R.P.T).

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I

Le sang

Chapitre I. Le sang

I.1. Définition

Le sang, la lymphe et le liquide tissulaire forment l'environnement interne de l'organisme. Le sang est le constituant fluide du système cardiovasculaire, comprenant à la fois des composants plasmatiques et cellulaires. Cinquante-cinq pour cent du volume sanguin total est composé de plasma. Les globules rouges, les globules blancs et les plaquettes forment le composant cellulaire (Sukhomlinova et al., 2016)

I.2. Composition et fonctions du sang

I.2.1. Composition

➤ Les globules rouges (Erythrocytes)

Les globules rouges sont les cellules les plus nombreuses dans le sang. Leur rôle principal est de transporter l'oxygène pour la respiration cellulaire et de récupérer le dioxyde de carbone lors du retour. Leur présence donne au sang sa couleur rouge caractéristique. Leur forme en disque flexible leur permet de se plier et de circuler efficacement dans tout le corps. Chaque globule rouge a une durée de vie d'environ 120 jours et, dépourvus de noyau, ils ne peuvent pas se reproduire. Ils sont produits dans la moelle osseuse rouge, qui en génère environ 200 milliards par jour. Pour atteindre une hauteur d'1 mm, il faudrait empiler environ 500 de globules rouges. Les globules rouges effectuent environ 172 000 rotations dans le système circulatoire avant d'être éliminés dans la rate et le foie par les macrophages, qui les éliminent lorsqu'ils deviennent trop âgés. Environ 2 millions de globules rouges sont détruits chaque seconde. Le sang contient généralement de 4 à 6 millions de globules rouges par mm³ (ANS, 2004).

➤ Les globules blancs (Leucocytes)

Contrairement aux globules rouges, les leucocytes possèdent un noyau. Leur rôle commun est de protéger l'organisme contre les agents pathogènes tels que les virus, les parasites, les bactéries et les allergènes. Ils sont beaucoup moins nombreux que les globules rouges, se multipliant en cas de maladie. Chaque leucocyte a un noyau et certains sont produits dans la moelle osseuse rouge tandis que d'autres le sont dans les ganglions lymphatiques. Leur taille varie entre 6 et 15 microns, et le sang contient normalement entre 4 000 et 10 000 leucocytes par millimètre cube (ANS, 2004).

Les leucocytes se divisent en deux catégories :

- Les polynucléaires (granulocytes) comprenant les neutrophiles, les basophiles et les éosinophiles.
- Les mononucléaires (agranulocytes) comprenant les lymphocytes et les monocytes (ANS, 2004).

➤ **Les plaquettes (Thrombocytes)**

Les plaquettes, dépourvues de noyau, sont essentielles dans le processus de coagulation et de thrombose. Elles dérivent de la fragmentation du cytoplasme des mégacaryocytes dans la moelle osseuse, avec une durée de vie de 7 à 10 jours. Mesurant de 2 à 4 micromètres, elles possèdent une membrane contenant des récepteurs pour les facteurs de coagulation et des protéines favorisant leur adhérence aux parois des vaisseaux sanguins. Leur quantité normale varie entre 150 000 et 450 000 par millimètre cube de sang (ANS, 2004).

➤ **Plasma**

C'est le liquide jaunâtre constituant environ 95% du sang, composé principalement d'eau ainsi que de sels minéraux, d'hormones et de protéines. Il assure le transport des nutriments digérés depuis l'intestin vers les cellules et maintient la fluidité du sang (Marcelli *et al.*, 1981).

I.2.2. Fonctions du sang

Dans notre corps, le sang remplit les fonctions suivantes :

- a) Respiratoire :** L'hémoglobine des globules rouges capte l'oxygène dans les poumons, l'oxyhémoglobine circule et rejette désormais l'oxygène dans les tissus qui en ont besoin. Pour ça dans ce but, comme nous le montrerons, les RBC et l'HGB sont idéalement conçus. De plus, Le CO₂ produit dans les tissus est rejeté dans le sang, il est en partie transporté par Le plasma et en partie par l'HGB ; le CO₂ est finalement dégorgé dans les poumons.
- b) Excréteur :** Divers déchets du corps sont transportés par le sang et finalement éliminé du corps par les reins.
- c) Nutritionnel :** Les produits finaux de la digestion sont absorbés par le tractus gastro-intestinal et transporté par le sang vers le foie pour un traitement ultérieur, puis vers les tissus qui en ont besoin.
- d) Rôle du sang dans divers processus homéostatiques :** il s'agit d'un mécanisme par lequel les différents paramètres de notre corps, comme la température interne, le pH, les concentrations de diverses substances (par exemple, glucose, sodium, potassium, etc.) dans nos fluides corporels, restent dans une fourchette étroite.

- **Température corporelle et sang** : Le volume de sang est important (environ 5 Litres chez un homme adulte) et la « chaleur spécifique » du sang est élevée. Par conséquent, un bon une grande quantité de chaleur (calories) peut être absorbée ou perdue par le sang sans grande augmenter ou diminuer la température. Il convient de noter que les enzymes de notre corps fonctionnent de manière satisfaisante uniquement dans une plage étroite de températures. Donc soit une hausse anormale, soit une chute anormale de température, endommage les enzymes et finit par arrêter toutes activités biologiques. À cet égard, le sang fait partie de la teneur en eau de notre corps. De plus, le sang possède une conductivité élevée. Si un organe devient chaud (par exemple le foie, en raison d'activités métaboliques vigoureuses), la chaleur de l'organe est évacuée par le sang et distribué dans tout le corps.
- **PH et sang** : Les enzymes de notre corps agissent uniquement dans un cadre étroite plage de pH. Encore, une grande quantité d'acides est produite quotidiennement par notre corps, résultat du métabolisme. Le sang contient divers tampons qui empêchent la montée de concentration H⁺. La circulation sanguine contribue également à l'élimination des H⁺.
- e) **Rôle du sang dans divers mécanismes de défense** : Les globules blancs du sang agissent contre les bactéries et les virus envahisseurs. Les lymphocytes sont intimement liés à l'immunité du corps. Le plasma porte des anticorps. Voici quelques exemples pour montrer l'importance du sang dans lien avec la défense.
- f) **Transport d'autres substances** : Le sang transporte également divers médicaments, hormones, etc. vers les différents tissus (Sukhomlinova et *al.*, 2016).

I.3. Les types de prélèvements du sang

I.3.1. Prélèvement veineux

- Un prélèvement de sang veineux consiste à introduire une aiguille dans une veine afin de prélever un échantillon de sang destiné à l'analyse. Les sites fréquents de prélèvement de sang veineux sont les veines périphériques, habituellement les veines antécubitales.
- Il est nécessaire de prélever du sang veineux afin de procéder aux examens de laboratoire
- Guide d'utilisation des ponctions veineuses en vue d'un don de sang (Liu, 2023).

- **Vérification sanguine**

Étape 1 : Prendre connaissance du donneur et marquer la poche de collecte ainsi que les tubes d'analyse.

- Les données fournies sur les étiquettes correspondent à celles disponibles sur le donneur.

Étape 2 : Choix de la veine

- Sélectionner une veine suffisamment épaisse et solide, de préférence dans la fosse antécubitale, dans un espace dépourvu de lésions cutanées et de remarques.

Étape 3 : Désinfecter la peau

- Le site choisi pour la ponction veineuse doit être désinfecté avec de l'alcool et laissé pendant 30 secondes.

Étape 4 : Pratiquer la ponction veineuse

- Utilisez une aiguille de 16 G pour effectuer une ponction veineuse en pénétrant de manière douce et propre dans la veine.
- Demandez au donneur de faire une ouverture et une fermeture lente du poing toutes les 10-12 secondes pendant la collecte.
- Enlever le garrot une fois que la circulation sanguine est établie et, au plus tard, deux minutes plus tard.

Étape 5 : Alerter le donneur et surveiller le don de sang

- Surveiller étroitement le donneur et le site de ponction tout au long du processus de don

Étape 6 : Retiré l'aiguille, collecter les échantillons.

- Supprimer l'aiguille en utilisant une paire de ciseaux stériles.
- Collecter les échantillons sanguins qui seront analysés (OMS, 2015).

I.3.2. Prélèvement capillaire

Un prélèvement capillaire au doigt, au talon ou (rarement) au lobe de l'oreille peut être effectué sur des patients de tous âges pour des examens spécifiques nécessitant de petites quantités de sang. Cependant, cette méthode étant fréquente en pédiatrie (OMS, 2015).

I.3.3. Prélèvement artériel

L'examen permet d'évaluer les concentrations d'oxygène et de dioxyde de carbone dans le sang artériel, ainsi que de mesurer le niveau d'acidité (pH) du sang. La prise d'une aiguille dans l'artère Peut-être gênante pendant quelques minutes. Le prélèvement est généralement réalisé dans l'artère du poignet (artère radiale) (Dezube, 2021).

Chapitre II

Systemes de groupes sanguins érythrocytaires

Chapitre II. Systèmes de groupes sanguins érythrocytaires

II.1. Système des groupes sanguines et antigènes

II.1.1. Système ABO

- **Definition**

C'est un ensemble d'antigènes est déterminé génétiquement et se trouve à la surface des cellules sanguines. ils sont organisés en différents systèmes génétiquement codés qui sont indépendants les uns des autres (Tazerout, 2008). Le groupe sanguin ABO est le système de groupe sanguin le plus important chez l'homme et comprend 4 groupes sanguins, à savoir A, AB, B et O. Le groupe sanguin ABO de l'homme est situé sur le chromosome 9 (Melzer et *al.*, 2008).

- **les antigènes ABO**

Le système de groupe sanguin ABO chez l'homme comporte trois antigènes glucidiques Différents appelés A, B et O. Chaque individu exprime soit l'antigène A, soit l'antigène B, soit l'antigène A plus B, ce qui donne quatre groupes sanguins phénotypes appelés A, B, AB et O (Gradimir, 2018).

Ces antigènes sont connus sous le nom d'antigènes oligosaccharides et sont largement exprimés sur les membranes des globules rouges et des cellules tissulaires, ainsi que dans la salive et les fluides corporels (Hosoi, 2008).

Les antigènes du groupe sanguin ABO sont l'une des questions les plus importantes en médecine transfusionnelle pour évaluer l'adaptabilité des cellules sanguines du donneur lors des greffes de moelle osseuse et la durée de vie des hémocytes (Hosoi, 2008).

Lorsque les antigènes A ou B ne sont pas présents sur les globules rouges, l'anticorps Correspondant est présent dans le plasma (Smart et *al.*, 2020).

- **Les anticorps ABO**

Les isoanticorps anti-A sont présents chez les individus des groupes sanguins B et O, Les isoanticorps anti-B sont présents chez les individus des groupes sanguins A et O, les Isoanticorps anti-A et anti-B sont présents chez les individus du groupe sanguin O, les Isoanticorps anti-A et anti-B sont absents chez les individus du groupe sanguin AB, et Les isoanticorps anti-O sont absents chez tous les individus du groupe sanguin ABO, à L'exception des individus du groupe sanguin Bombay (Springer et *al.*, 1969). Les Isoanticorps contre les antigènes A et B sont de type IgM (**Fig.1**). L'incompatibilité Entre les groupes sanguins du donneur et du receveur entraînera

une hémolyse Intravasculaire par fixation du complément et un rejet de la greffe avec un risque de Décès rapide (Fung et *al.*, 2014).

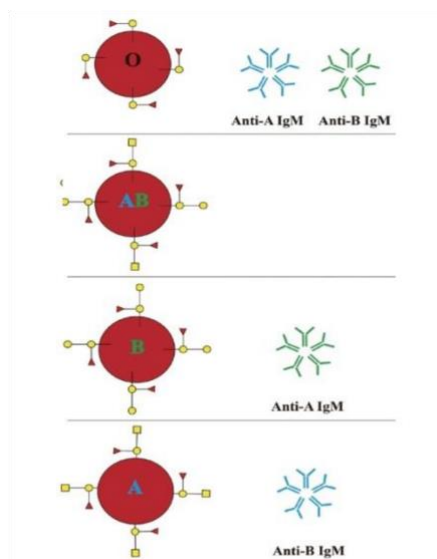


Figure II-1. Présentation schématique des antigènes et des isoanticorps des groupes sanguins ABO (Fung et *al.*, 2014)

La population générale peut être divisée en quatre groupes ABO, comme le montre le (**Tableau II.1**) (Smart et *al.*, 2020).

Tableau II.1. Les groupes ABO (Smart et *al.*, 2020)

Groupes ABO	Antigènes sur les globules rouges	Anticorps dans le sérum/plasma
A	A	Anti-B
B	B	Anti-A
O	Non	Anti-A, B
AB	A + B	Non

- **La règle de comptabilité de concentré globulaire**

Les individus du groupe sanguin A peuvent recevoir du sang total ou leurs produits de donneurs du groupe sanguin A et des globules rouges du groupe sanguin O ; les individus du groupe sanguin B peuvent recevoir du sang total ou leurs produits de donneurs du groupe sanguin B et des globules rouges du groupe sanguin O, les individus du groupe sanguin AB peuvent recevoir du sang total

ou leurs produits de donneurs du groupe sanguin AB, et des globules rouges des groupes sanguins A, B et O ; et les individus du groupe sanguin O peuvent recevoir du sang de donneurs du seul groupe sanguin O (ISBT, 2018). Par exemple, si des individus du groupe sanguin O, qui ont des isoanticorps anti-A et anti-B dans le sérum, transfusent du sang total à un receveur A, B ou AB, qui a respectivement des antigènes A, B et AB, une réaction hémolytique se produira. La transfusion sanguine est en fait une catégorie de transplantation d'organes liquides. La catégorie des transplantations d'organes solides comprendrait donc toutes les transplantations d'organes solides. Étant donné que pratiquement toutes les cellules nucléées de l'homme adulte expriment l'un des quatre phénotypes sanguins ABO (qui sont déterminés génétiquement), toute transplantation d'organe solide devrait, comme dans le cas d'une transfusion, impliquer une sélection précise de groupes sanguins ABO compatibles entre le donneur et le receveur (West et *al.*, 2010).

II.1.2.Système rhésus

- **Définition**

Système de groupe sanguin érythrocytaire est déterminé par la présence ou l'absence d'un antigène spécifique, appelé Ag Rh standard, et il revêt une importance cruciale dans le domaine des transfusions sanguines (Marcelli et *al.*, 1981). Le système Rhésus est le deuxième système de groupe sanguin le plus important après le système ABO (Westhoff, 2004).

- **Les antigènes du système rhésus**

Le système de groupe sanguin Rh s'est révélé être l'un des systèmes de groupe sanguin Multi-alléliques les plus complexes, 55 spécificités antigéniques ayant été décrites en 2019. De nombreux antigènes apparentés ont été découverts par des travailleurs en Angleterre et aux États-Unis d'Amérique, ce qui a conduit à la Découverte des cinq principaux antigènes Rh : D, C, E, c et e (Smart et *al.*, 2020). La surface des globules rouges d'un individu peut ou non présenter un facteur Rh ou un Antigène D immunogène. En conséquence, le statut est indiqué comme étant soit Rh Positif (antigène D présent), soit Rh négatif (antigène D absent) (Mitra et *al.*, 2014).

- **Les anticorps du système rhésus**

Les anticorps anti-Rh ne sont normalement pas présents dans le sang des personnes Ayant des globules rouges D-négatifs, à moins que le système circulatoire de ces personnes n'ait été Exposé à des globules rouges D-positifs. Ces anticorps immunitaires sont de nature immunoglobuline G (IgG) et peuvent donc traverser le placenta. Une prophylaxie est administrée contre L'immunisation Rh à l'aide d'Ig anti-D aux femmes enceintes Rh négatives qui ont Donné

naissance à un enfant Rh-positif (Mitra et *al.*, 2014). Les anticorps du système de groupe sanguin Rh peuvent provoquer de graves réactions Transfusionnelles et ne sont dépassés que par le système ABO à cet égard (Smart et *al.*, 2020).

- **La règle de comptabilité de concentre globulaire**

L'antigène D étant très immunogène, il convient d'éviter de transfuser du sang D positif à des personnes D négatif. Dans certaines circonstances, principalement comme Mesures de conservation du stock de sang lorsqu'il y a une pénurie de sang D négatif, Du sang D positif peut être transfusé à des patients D négatif. Cela ne peut se faire que Lorsque le développement consécutif d'anti-D n'est pas susceptible d'être un problème Majeur. Par exemple, dans des situations d'urgence, du sang D positif peut être transfusé à des hommes D négatifs ou à des femmes D négatives qui ne sont pas en mesure de Procréer. D'autres antigènes Rh sont également immunogènes, bien qu'à un degré moindre que le D. Il existe un risque que les patients qui ne possèdent pas les antigènes C, E, c ou e soient exposés à ces antigènes au cours de la transfusion. Cela entraîne souvent la production des anticorps correspondants. S'il n'est pas nécessaire que les laboratoires hospitaliers procèdent au typage de tous les patients pour les antigènes Rh autres que D, il existe des arguments solides en faveur de la détermination du phénotype Rh des patients susceptibles de nécessiter des transfusions répétées au cours d'épisodes transfusionnels multiples, afin de prévenir les risques supplémentaires de sensibilisation aux antigènes Rh autres que D (Smart et *al.*, 2020).

II.1.3.Système kell

Ces antigènes érythrocytaires sont les troisièmes antigènes immunogènes les plus puissants après les systèmes ABO et Rh, et sont définis par un anticorps immunitaire, l'anti-K. Il a été remarqué pour la première fois dans le sérum de Mme Kellacher. Elle a réagi aux érythrocytes de son nouveau-né, ce qui a entraîné des réactions hémolytiques (Mitra et *al.*, 2014).

- **Les antigènes du système kell**

Dans ce système sanguin, 27 antigènes sont présents, mais seuls les antigènes de Kell (K1) et de Cellano (K2) sont cliniquement importants. Après les antigènes ABO et Rh, ils peuvent être immunogènes puisqu'ils ont été associés à des maladies hémolytiques graves chez les nouveau-nés (Moise, 2008).

- **Les anticorps du système kell**

Les anticorps qui ciblent les antigènes Kell sont généralement des IgG anti-K1, anti K2, anti-K3 et anti-K7 qui sont à l'origine de maladies hémolytiques chez les nouveaux nés et de réactions transfusionnelles (Reid et *al.*, 2012).

- **La règle de comptabilité de concentre globulaire**

Du sang K- ou k- (c'est-à-dire antigène négatif) et du sang compatible avec le crossmatch doivent être fournis aux patients ayant des anticorps anti-K ou anti-k respectivement. Chez les patients nécessitant une thérapie transfusionnelle à long terme, des unités compatibles avec K (ainsi qu'avec les différents antigènes Rh) doivent être fournies (Smart et *al.*, 2020).

II.1.4. Les autres systèmes

- MNS
- P1PK (antigènes P1 et PK)
- Horloge
- Duffy
- Kidd
- Lewis
- Lutheran (Smart et *al.*, 2020).

II.2. Réaction et complications transfusionnelle

Si la transfusion sanguine peut sauver des vies, elle peut aussi entraîner des réactions indésirables, dont certaines peuvent être fatales. Une réaction transfusionnelle désigne tout événement indésirable survenant chez un patient pendant ou après l'administration de composants sanguins. La gravité de ces réactions varie en fonction de facteurs tels que l'âge, le sexe, les transfusions antérieures, le diagnostic, le type de composants utilisés et l'état clinique du patient. Ces réactions peuvent être classées comme aiguës ou retardées, en fonction du moment de leur apparition. Les réactions transfusionnelles aiguës se produisent soit pendant la transfusion, soit dans les 24 heures qui suivent (Afroz et *al.*, 2022).

- Les réactions aiguës résultant des transfusions comprennent la réaction transfusionnelle hémolytique aiguë (RTHA), les réactions allergiques (telles que l'anaphylaxie), la lésion pulmonaire aiguë liée à la transfusion (TRALI), la surcharge circulatoire associée à la transfusion (TACO), les réactions transfusionnelles non hémolytiques fébriles (RTNHF), les complications de la transfusion massive et la septicémie. Les réactions transfusionnelles retardées, quant à elles, surviennent après les 24 premières heures suivant la transfusion et

comprennent l'hémolyse retardée, le purpura post-transfusionnel et la maladie du greffon contre l'hôte associée à la transfusion (Borhany et *al.*, 2018).

- Les réactions transfusionnelles fébriles non hémolytiques se caractérisent par l'apparition d'une fièvre (définie comme une augmentation de la température de $\geq 1^\circ\text{C}$ par rapport à la valeur de base) et de frissons dans les 3 heures suivant la transfusion. Ces réactions peuvent être légères ou graves. La forme légère se caractérise par une légère augmentation de la température corporelle sans aucun symptôme. En revanche, la forme sévère se caractérise par une fièvre importante, accompagnée de frissons et d'autres symptômes généraux (Sahu et *al.*, 2014).
- Les réactions allergiques sont souvent associées à l'apparition d'urticaire ou d'autres éruptions cutanées, de prurit, de difficultés respiratoires ou d'œdème de Quincke, qui se manifestent dans les quelques heures suivant la transfusion. Ces réactions peuvent être légères, se limitant à une urticaire ou une éruption cutanée locale, qui ne pose pas de risque immédiat pour la vie des patients et répond rapidement aux traitements symptomatiques. Mais elles peuvent aussi être sévères, avec une éruption généralisée accompagnée de manifestations respiratoires et/ou cardiovasculaires, se présentant comme une réaction anaphylactique (Bennardello et *al.*, 2013).
- La réaction transfusionnelle hémolytique aiguë (RTHA) s'accompagne de signes cliniques ou biologiques d'hémolyse. Les signes courants de la réaction transfusionnelle aiguë sont la fièvre, les frissons, les douleurs thoraciques, les douleurs abdominales, les douleurs dorsales ou au flanc, les nausées, les vomissements, la diarrhée, l'hypotension, la pâleur, l'ictère, l'oligurie, les saignements diffus et les urines foncées. Les caractéristiques de laboratoire comprennent souvent une hémoglobinémie, une hémoglobulinurie, une diminution de l'haptoglobine sérique et une hyperbilirubinémie non conjuguée (Kasraian et *al.*, 2015).
- Les lésions pulmonaires aiguës post-transfusionnelles (TRALI) se présentent de la même manière que le syndrome de détresse respiratoire de l'adulte. On pense que les anticorps anti leucocytaires entraînent la formation d'embolies de leucocytes, qui s'agrègent ensuite dans les capillaires des poumons. Il en résulte une hypoxie qui provoque des symptômes tels que des frissons, de la toux, de la fièvre et des difficultés respiratoires. Bien que rare, la septicémie bactérienne peut être fatale, la plupart des cas étant causés par *Yersinia enterocolitica*. Ces réactions sont généralement déclenchées par des endotoxines, qui peuvent contaminer les échantillons lors du prélèvement, de la préparation des composants

ou de la décongélation. Le traitement est un soutien avec l'utilisation d'antibiotiques à large spectre (Negi et *al.*, 2015).

- La surcharge circulatoire associée à une transfusion (TACO) désigne un ensemble de signes et de symptômes qui surviennent dans les 6 à 12 heures suivant une transfusion et qui entraînent un œdème pulmonaire aigu dû à une surcharge circulatoire. La surcharge circulatoire post-transfusionnelle est la principale cause de morbidité et de mortalité liées aux transfusions dans le monde, touchant 1 à 12 % des populations à risque (Bosboom et *al.*, 2016).

Chapitre III

Don du sang

Chapitre III. Don du Sang

III.1. Introduction au don de sang

Le don de sang est un acte volontaire où un donneur donne son sang, qui est ensuite conservé dans une banque de sang pour des transfusions futures. En Algérie, ce don est gratuit et volontaire, tandis que dans d'autres pays produit apte à être commercialisée, le sang est souvent considéré comme une Ce processus implique le respect de diverses contraintes biologiques, immunologiques, réglementaires et législatives (Bouras, 2017).

III.2. Ethique et principes fondamentaux du don de sang

La loi n° 03-94 du 18 juillet 1995 promeut le principe du bénévolat dans les dons de sang, en insistant sur leur caractère volontaire et non rémunéré. Elle souligne également l'importance du respect de l'anonymat entre le donneur et le receveur, sauf en cas de nécessité thérapeutique (Ajdal, 2015).

Le don de sang est bénévole et gratuit, que ce soit en France, en Belgique, en Suisse, au Canada, en Tunisie, en Algérie ou au Maroc. En d'autres termes, les donneurs ne bénéficient d'aucune rémunération, à la différence d'autres pays tels que les États-Unis, l'Allemagne et la Tanzanie où le sang est perçu comme un produit commercial sur le marché de la santé (Tebah et *al.*, 2019).

Ainsi, le don de sang repose sur des principes fondamentaux, à savoir :

- **Le bénévolat** : Il est gratuit et ne peut entraîner aucune rémunération pour le donneur, sauf dans certains pays précisés précédemment.
- **Le volontariat** : Le don de sang doit être toujours volontaire, sans aucune forme de pression sur le donneur, qui doit exprimer son consentement librement et en toute conscience.
- **L'anonymat** : Il doit être préservé entre le donneur et le receveur, sauf en cas de nécessité thérapeutique (Ministère de la Santé, 1995).

III.3. Types de don du sang

Trois éléments essentiels sont présents dans le sang pour le traitement des patients : les globules rouges, les plaquettes et le plasma. Le don de sang comprend trois catégories différentes (Grimbert, 2013).

III.3.1. Don du Sang total

Il s'agit du don le plus fréquent de sang. Il permet d'extraire, dans une poche unique, les globules rouges, le plasma et les plaquettes qui seront séparés par la suite. Le volume sanguin prélevé varie en fonction du poids du donneur (il s'élève à 420 à 480 ml). Et de la période de prélèvement (en moyenne, 6 à 12 minutes). Le temps nécessaire pour l'accueil et l'enregistrement, l'entretien médical pré-don et la collation est de 45 minutes. Le donneur est tenu de respecter un délai de 8 semaines entre deux dons, avec un maximum de 4 fois par an pour les femmes et de 6 fois par an pour les hommes lorsqu'il donne de nouveau son sang (CTSA, 2017).

III.3.2. Don du plasma

Il est effectué par une méthode particulière : l'aphérèse. Le sang passe dans une centrifugeuse avec un séparateur de cellules qui conserve le plasma et restitue au donneur les autres composants du sang : globules blancs, rouges et plaquettes. Ce don est précieux. Il est effectué à l'avance et prend 45 minutes. Il est essentiel de respecter une période de 2 semaines entre un don de plasma et tout autre don (CTSA, 2017).

III.3.3. Don de plaquettes

Ce processus est réalisé par l'aphérèse. Les plaquettes et le plasma sont séparés dans deux poches distinctes, ce qui permet de rendre les autres éléments du sang au donneur. Ce don est effectué à l'avance et prend 90 minutes. Il est toujours observé un intervalle de 4 semaines entre deux dons de plaquettes (au maximum 12 fois par an) (CTSA, 2017).

III.4. Les types des donneurs de sang

Il y a trois catégories principales de donneurs : en dehors des donneurs rémunérés, interdits en Algérie, on trouve les donneurs familiaux ou de compensation, ainsi que les donneurs bénévoles volontaires (CNTS, 2000).

III.4.1. Les donneurs volontaires et bénévoles

Se répartissent en trois catégories :

- **Les primo-donneurs** : qui sont des donneurs volontaires non rémunérés n'ayant jamais
- **Le deuxième donneur** : est défini comme toute personne ayant déjà effectué un don antérieur et qui se présente pour son deuxième don volontaire.
- **Un donneur volontaire régulier** : est celui qui a déjà donné son sang trois fois et qui continue à le faire au moins une fois par an, sans rémunération (Traoré, 2014).

III.4.2. Le don familial ou de compensation

Répondant dans de nombreux pays confrontés à une pénurie de sang, implique que lorsque quelqu'un a besoin d'une transfusion sanguine, sa famille doit donner du sang, soit pour le patient lui-même, soit pour remplacer les unités utilisées (CNTS, 2000).

III.4.3. Un donneur rémunéré

Est une personne qui donne du sang en échange d'une compensation financière ou d'une autre forme de rémunération (OMS, 2010).

III.5. Chaîne de don du sang

La chaîne transfusionnelle est à l'origine de la transfusion sanguine (ANS, 2017).

• Accueil du donneur

L'accueil favorise la création d'une atmosphère de confiance mutuelle entre le donneur et l'équipe de prélèvement. Au moment de l'accueil, le donneur reçoit un document d'information qui vise à informer, sensibiliser et prendre responsabilité. Les données liées à l'état civil du donneur de sang sont collectées (ANS, 2017).

• Sélection des donneurs

L'objectif de la sélection des donneurs est de déterminer les contre-indications médicales pour le don du sang, afin d'apporter une aide à la fois au donneur et au receveur. Cela inclut (ANS, 2017) :

- L'évaluation médicale incluant une entrevue médicale et une évaluation clinique.
- La réalisation de tests biologiques pré-dons.

Des contrôles biologiques obligatoires :

- NFS
- Diagnostic de la syphilis
- Anticorps anti-HBc, détection de l'Ag HBs Analyse des anticorps contre le VIH1/VIH2 Analyse des anticorps contre le VHC
- VIH/VHC : diagnostic génomique viral
- Test de détection des anticorps anti-HTLV1/HTLV2 en fonction du groupe sanguin et du phénotype rhésus Kell.
- Identification des hémolysines Anti-A et Anti-B Acquisition d'anticorps anti-érythrocytaires (RAE)

- Le test du CMV (cytomégalovirus) n'est pas nécessaire.
- Et en cas de déplacement dans une zone où le paludisme est endémique : Vaccination antipaludéenne (Tazerout, 2017).

• Prélèvement

Lorsque le sang total est prélevé, il est nécessaire de vérifier régulièrement le débit, d'agiter la poche et d'en mesurer la masse. Il est possible de prélever trois tubes échantillons soit à partir du bras du donneur, soit à partir d'une poche secondaire, en fonction du type de poches utilisées :

- Tube 1 (tube avec anticoagulant) : utilisé pour le dépistage du VIH, hépatites B et C, Syphilis. En cas d'un séropositif de l'un des tests la poche est annulée et le donneur convoqué.
- Tube 2 (tube sec) : destiné à des analyses immunohématologie (tel que le groupage) (Taxeront ; ANS, 2017).

• Repos et collation

Le volume de sang prélevé est rapidement récupéré. Après le prélèvement, il est nécessaire que le donneur reste sous surveillance pendant au moins 10 minutes en cas de don de sang total ou pendant au moins trente minutes en cas de don d'aphérèse, et qu'il puisse boire et manger. C'est la raison pour laquelle une collation est systématiquement offerte à chaque donneur après le prélèvement (ANS, 2017).

• Qualification du don de sang

Le prélèvement sanguin doit être soumis à une série d'examen biologiques. Diagnostic sérologique : pour identifier les maladies transmissibles par le sang, notamment le VIH (anticorps anti-VIH1 et VIH2, ainsi que la P24), l'anticorps anti-HBS, le TPHA et l'anticorps anti-HCV. Diagnostics immuno-hématologiques : Groupage ABO-RH, phénotype limité et étendu, faible D et RAI (ANS, 2017).

• Préparation et conservation des PSL

Les dérivés thérapeutiques provenant du don de sang total ou d'aphérèse, rassemblés, préparés et stockés dans les établissements de transfusion sanguine, sont appelés produits sanguins labiles (PSL) (Taxeront et Gainier, 2007).

On divisera les poches de sang complet prélevées en différentes fractions par centrifugation, puis on effectuera une déleucocytation (CGR, CP, PFC) dont les périodes et les conditions de conservation varient (ANS, 2017).

Trois substances sanguines labiles majeures sont employées :

- Plasma frais congelé (PFC)
- Concentrés de globules rouges (CGR)
- Concentrés de plaquettaires (CP) (Tazerout et Galinier, 2007).

- **Distribution des PSL :**

Une demande d'acquisition de PSL doit indiquer le type, la qualification et le nombre de PSL, ainsi que toutes les informations requises concernant le patient (groupe ABO, RH, RAI ainsi qu'un prélèvement sanguin du patient étiqueté), la date de prescription et la signature du médecin, ainsi que le secret du service. Le laboratoire effectue un test de compatibilité entre le sang de la poche et le sérum du patient (ANS, 2017).

Chapitre IV

Acte de transfusion sanguine

Chapitre IV. Acte de transfusion sanguine

IV.1. La transfusion sanguine

- **Historique**

À partir du XVIIe siècle, la transfusion a connu un développement important, notamment dans les banques de sangs naissantes à travers le monde. Un médecin français, Jean-Baptiste Denis, a effectué la première transfusion sanguine. Depuis lors, elle a connu trois évolutions phases:

- a) La période du bras à bras (1945-1950).
- b) La période du flacon (1949-1965).
- c) La période de la poche plastique a commencé en 1965 (Bouderben et *al.*, 2006).

- **Définition**

La transfusion sanguine consiste à transférer du sang complet ou l'un de ses éléments d'un individu sain appelé "donneur" à un individu malade appelé "receveur" (Smaili, 2005).

IV.2. Les étapes de transfusion sanguine

IV.2.1. Avant la transfusion

Avant une transfusion sanguine, il est essentiel d'évaluer les antécédents médicaux du receveur, ses signes vitaux et toute complication potentielle. Les contrôles de compatibilité, y compris le typage sanguin et la compatibilité croisée, garantissent un transfert sûr. Il est également essentiel d'informer le patient sur la procédure et de surveiller les réactions (Step-by-Step Guide to Blood Transfusions, 2023).

Il est essentiel d'obtenir le consentement plein du patient ou de son tuteur légal avant une transfusion sanguine et de lui fournir des informations détaillées sur le processus et les risques potentiels. Des dossiers détaillés, comprenant les formulaires d'autorisation et les antécédents médicaux, doivent être conservés. La vérification de la prescription du médecin par deux infirmières, la vérification des détails du produit et la mise en place correcte de la canule intraveineuse sont des étapes essentielles. L'identification du patient, le choix du bon produit sanguin et la surveillance des signes vitaux avant la transfusion sont essentiels à la sécurité (McCutcheon, 2015).

Avant de procéder, veillez à l'hygiène des mains et respectez l'intimité du patient. Préparez du sérum physiologique, suspendez-le au support IV et remplissez la chambre de perfusion. Piquez la poche de produit sanguin, remplissez la tubulure et raccordez-la à l'accès IV du patient. Réglez

la pompe pour qu'elle délivre du sang à raison de 2 ml par minute pendant 15 minutes. Surveillez les signes vitaux avant, pendant et après la transfusion, en vérifiant la pression artérielle, la saturation, le pouls et la température à intervalles réguliers (McCutcheon, 2015).

IV.2.2. Lors d'une transfusion sanguine

Une préparation adéquate est cruciale pour garantir la sécurité du patient et l'efficacité de la procédure lors d'une transfusion sanguine. La surveillance des signes vitaux, des bruits pulmonaires, du débit urinaire et de la couleur de la peau est essentielle avant et pendant la procédure. Tout au long de la transfusion, il est essentiel de surveiller régulièrement la température, la fréquence cardiaque, la fréquence respiratoire et la pression artérielle du patient. Tout écart par rapport à la norme doit être rapidement corrigé afin de préserver la sécurité du patient. Les patients doivent être informés des signes de réactions transfusionnelles et encouragés à communiquer tout symptôme au personnel infirmier. Le sang doit être prélevé à un rythme modéré, par exemple 2 millilitres par minute ou 120 millilitres par heure, pendant les quinze premières minutes de la transfusion (Lotterman et Sharma, 2023).

Le personnel médical doit surveiller étroitement les patients pendant les quinze premières minutes qui suivent une transfusion, car des réactions indésirables se produisent souvent pendant cette période. Si le patient reste stable et ne présente aucun signe de réaction, le taux de transfusion peut être augmenté. Les signes vitaux doivent être consignés toutes les heures après les quinze premières minutes et à nouveau à la fin de la transfusion pour garantir la sécurité du patient et surveiller toute réaction indésirable potentielle (Blood safety and availability, 2023).

Pendant la transfusion, il faut surveiller attentivement tout signe de réaction transfusionnelle. Si une réaction est suspectée, interrompez immédiatement la transfusion, débranchez la tubulure de sang, informez le médecin et continuez à surveiller le patient de près. Restez avec le patient et assurez-vous que toutes les observations sont documentées avec précision en vue d'un examen médical ultérieur (Lotterman et Sharma, 2023).

IV.2.3. Après la transfusion

Pendant la surveillance post-transfusionnelle, il est essentiel de maintenir une observation vigilante du receveur après la fin de la transfusion. Il est essentiel de surveiller régulièrement les signes vitaux et de traiter rapidement tout problème ou réaction tardive. La surveillance continue permet de détecter à temps les mesures correctives nécessaires (Aggarwal et *al.*, 2023).

Une documentation complète de la procédure de transfusion est cruciale pour des raisons juridiques et médicales. Il s'agit notamment d'enregistrer les heures de début et de fin, de surveiller les signes vitaux, de noter les réactions indésirables et de documenter la réponse du patient. Une documentation complète garantit un dossier détaillé et maintient la cohérence du service. Les infirmières jouent un rôle essentiel dans la sécurité et l'efficacité de l'administration des transfusions en respectant ces procédures de préparation, ce qui améliore en fin de compte la santé et le bien-être des patients (Hill et Derbyshire, 2021).

IV.3. Complication de la transfusion sanguine

Trois principaux risques liés à la transfusion sanguine peuvent mettre en danger la vie du patient : le risque immunologique, le risque infectieux et le risque de surcharge (Jaques et Philippe, 2003).

IV.3.1. Risques immunologiques

Généralement, ils sont le résultat d'un conflit entre des anticorps produits par le receveur et des antigènes du donneur (François, 2006). Lorsqu'il y a une incompatibilité dans le système ABO ou lorsque les anticorps sont irréguliers lors d'une alloimmunisation (transfusion ou grossesse antérieure), l'hémolyse du GR peut entraîner une atteinte splénique ou hépatique (Patrick, 1996).

- **Les signes évocateurs des risques immunologiques**

- Les patients anesthésiés peuvent présenter des symptômes tels que des frissons, une hyperthermie, une hémoglobinurie, un état de choc, un syndrome hémorragique, ainsi qu'un malaise et des douleurs lombaires.
- On peut également rencontrer un ictère, l'anémie hémolytique chez le nourrisson.
- Les polytransfusés sont souvent confrontés à des réactions allergiques, qui incluent généralement des urticaires, un prurit, une sensation d'inconfort, une oppression thoracique chez les personnes atteintes d'asthme ou d'allergies, ainsi qu'une crise d'asthme ou d'autres symptômes.

Les symptômes allergiques tels qu'un bronchospasme et un oedème de Quincke (Patrick, 1996).

IV.3.2. Risques infectieux

On peut observer un choc septique ou endotoxinique après une bactériémie chez le donneur, une faute d'hygiène lors du don ou des conditions de conservation inadéquates des poches de sang (François, 2006). La transmission de maladies infectieuses se manifeste immédiatement chez le patient (paludisme, hépatite et VIH) (Jaques et Philippe, 2003).

IV.3.3. Risques de surcharge

Il est possible de constater des symptômes tels que :

Une surcharge circulatoire : une transfusion rapide et massive avec un risque de hémorragies en raison de la dilution des plaquettes et des facteurs de coagulation (François, 2006).

L'hémochromatose post-transfusionnelle est causée par une accumulation de fer dans les tissus, ce qui entraîne des manifestations cliniques telles que des problèmes cardiaques, des problèmes endocriniens et d'autres (François, 2006 ; Jaques et Philippe, 2003).

IV.4. Différents types de PSL

Les produits sanguins labiles sont des produits préparés à partir du sang humain ou de ses composants, tels que le sang total, le plasma et les cellules sanguines. Dans les centres de préparation, le sang total est la matière première principale et, après diverses étapes de traitement, il est possible d'obtenir deux ou trois produits en fonction du dispositif de prélèvement utilisé : un concentré de globules rouges, un plasma pour fractionnement et un concentré leuco-plaquettaire (lorsque l'on utilise un dispositif de filtration pour les concentrés de globules rouges et de plasma). en plus du prélèvement de sang total, l'utilisation de séparateurs de cellules a été développée pour recueillir sélectivement un ou plusieurs composants sanguins, tout en restituant au donneur les autres composants pendant ou après le processus. Le prélèvement par aphérèse permet désormais d'obtenir directement un concentré de globules rouges, du plasma et/ou un concentré de plaquettes (Clément, 2011).

IV.4.1. Concentrés de globules rouges (CGR)



Figure IV-1. Les poches de sang total (photo réelle, prise le 16 Avril 2024)

Les concentrés de globules rouges (CGR) sont les cellules et la petite quantité de plasma et d'anticoagulant qui restent après l'élimination du plasma d'une unité de sang total. Si 450 ml de sang sont prélevés, le volume de globules rouges obtenu est d'environ 200 ml. Le plasma ayant été éliminé, le volume total transfusé est inférieur à celui d'une unité de sang total, mais il contient la même capacité de transport de l'oxygène que 450 ml de sang total (Dibartola, 2006).

Les globules rouges se conservent jusqu'à 49 jours (+2 à +6 °C) (Ackfeld et *al.*, 2022).

IV.4.1.1. Les Indications de la transfusion de CGR

L'objectif principal de la transfusion de CGR est de corriger une anémie aiguë qui requiert une thérapie d'urgence. Son apparition peut être liée à une intervention chirurgicale ou être chronique, ou elle peut se manifester chez des patients traités en hématologie et oncologie. Un cas spécifique concerne la néonatalogie. Le patient doit être informé de manière éclairée lors de la transfusion. Il est nécessaire qu'elle prenne en considération les informations immuno-hématologiques, respecte les règles de compatibilité ABO-RH-1 et de phénotype (Dibartola, 2006).

IV.4.2. Concentrés plaquettaires



Figure IV-2. Poques de concentré plaquettaire (photo réelle, prise le 16 Avril 2024)

Les composants contenant des plaquettes sont préparés à partir de sang total frais par centrifugation à une vitesse plus lente que celle utilisée pour la production de CGR et de plasma (Mooney, 1992). Les plaquettes sont suspendues dans une petite quantité de plasma pour faciliter la transfusion. La conservation des plaquettes fraîches n'est pas pratique en dehors d'une banque de sang, car elle nécessite une température de 20 à 24°C dans des sacs en plastique spéciaux sous agitation continue (Allyson et *al.*, 1997).

Les plaquettes se conservent jusqu'à 7 jours (Ackfeld et *al.*, 2022).

IV.4.2.1. Les Indications de transfusions de plaquette

- Thrombopénies de moins de 150 000/mm³
- Thrombopathies (Tazerout et Galinier, 2007).

a) Deux approches psychologiques

• Attitude thérapeutique

La priorité est accordée à la clinique ; les patients ont recours à la transfusion en cas de syndrome hémorragique. La posologie est de 1 unité thérapeutique (0,5 à 0,7 x 10.11 plaquettes) pour un poids de 5 à 10 kg. La dose est augmentée chez l'enfant, ce qui nécessite une surveillance clinique pour évaluer son efficacité. Ces doses augmentent environ la numération de 30 000 plaquettes/mm³ (Tazerout et Galinier, 2007).

• Une approche préventive

Les plaquettes sont transfusées afin de maintenir un seuil supérieur à 20 000 plaquettes/mm³ (à moins d'un signe clinique médical justifiant le maintien d'un seuil supérieur). On applique les mêmes doses que dans le traitement curatif (Tazerout et Galinier, 2007).

b) Émission de plaquettes en conditions chirurgicales

L'approche prendra en considération la fonction plaquettaire (normale ou anormale) ainsi que l'existence de facteurs qui augmentent le risque de thrombose (Tazerout et Galinier, 2007).

IV.4.3. Plasma frais congelé



Figure IV-3. Poche de plasma frais congelé (photo réelle, prise le 13 Mars 2024)

Le plasma frais congelé est le plasma obtenu à partir du sang total plus l'anticoagulant, congelé dans les 8 heures suivant le prélèvement. Lorsque le sang total est centrifugé pour produire du plasma et des CGR, l'anticoagulant est recueilli dans la fraction plasmatique. Le plasma frais congelé contient tous les facteurs de coagulation qui, s'ils sont congelés à -30°C dans le congélateur d'une banque de sang, conservent leur activité pendant 12 mois (Wardrop, 2001). Le plasma frais congelé conservé dans un congélateur vertical à -20°C conserve l'activité des facteurs de coagulation pendant 6 mois. Lorsqu'il est congelé, le sac de stockage en plastique devient fragile et, s'il n'est pas manipulé avec soin, il peut se fissurer, rendant le plasma inutilisable. C'est pourquoi le plasma est conservé dans des boîtes spéciales pour protéger la poche en plastique et doit être manipulé avec précaution avant la transfusion (Dibartola, 2006).

IV.4.3.1. Les indications de la transfusions plasma frais congelé (PFC)

Selon le texte de l'arrêté du 3 décembre 1991 relatif à l'utilisation du plasma congelé, «l'utilisation à des fins thérapeutiques du plasma frais congelé est strictement réservée aux situations qui l'exigent de façon indiscutable. Les trois principaux domaines pathologiques sont les suivants :

- coagulopathies graves de consommation, avec l'effondrement de tous les facteurs de coagulation;
- hémorragies aiguës, avec un déficit global de facteurs de coagulation ;
- déficits complexes rares en facteurs de coagulation, lorsque les fractions coagulantes spécifiques ne sont pas disponibles (Dibartola, 2006).

IV.5. Les produits sanguins stables (PSS)

Les produits sanguins stables, également appelés « Médicaments dérivés du Sang » (MDS), sont obtenus à partir de pools de plasma qui subissent un processus de fractionnement physico-chimique. Ces produits partagent certaines caractéristiques, notamment une longue durée de conservation (d'un à trois ans) et un processus d'inactivation virale lors de la fabrication (Morice, 2019).

Les produits sanguins stables comprennent :

- **Les fractions coagulantes :**
 - Facteur VIII anti-hémophilique A
 - Facteur IX anti-hémophilique B
 - Facteur Willebrand
 - Fibrinogène

- Complexe prothrombinique (PPSB)
- Facteur XIII
- Facteur VII
- **Les facteurs produits par génie génétique :**
 - Facteur VII
 - Facteur VIII
 - Facteur IX
 - Facteur Willebrand
- **Les immunoglobulines humaines :**
 - Immunoglobulines intraveineuses polyvalentes
 - Immunoglobulines intraveineuses spécifiques : anti-D, anti-HBs
 - Immunoglobulines intramusculaires spécifiques : Anti-HBs, antitétaniques, antirabiques
- **L'albumine :**
 - Albumine humaine à 4 % iso-oncotique
 - Albumine humaine à 20 %
- **La colle biologique à base de fibrinogène** (Morice, 2019).

Chapitre V

Sélection des donneurs

Chapitre V. Sélection des donneurs

Depuis 20 ans, l'organisation mise en place pour assurer la sécurité transfusionnelle n'a cessé de se renforcer. Elle repose sur la sélection clinique et épidémiologique des candidats au don de sang, la sélection biologique des dons de sang et différentes techniques physico-chimiques de réduction ou d'inactivation des pathogènes dans les produits sanguins. En France, cette organisation est optimisée par l'affirmation du caractère volontaire et non rémunéré du don de sang inscrit dans la loi du 4 janvier 1993. La sélection des donneurs de sang est structurée en trois étapes successives. La première étape est l'information pré-don. La deuxième étape commence par la lecture et le remplissage d'un questionnaire d'information qui prépare un entretien avec un médecin. Cet entretien est spécialement orienté vers la prévention des infections transfusionnelles et la prévention des effets indésirables après un prélèvement de 400 à 600 ml de sang total ou de composants. Enfin, la troisième étape est la délivrance d'une information post-don qui invite le donneur à contacter l'établissement français du sang (EFS) en cas de nouvel événement survenu après le don ou en cas de révision de ses propres réponses lors de l'entretien médical (Danic, 2003).

V.1. Limite d'âge et poids des donneurs de sang (OMS, 2020)

➤ Limite d'âge

La majorité des individus ont la capacité de donner du sang si leur santé est bonne. Il y a des conditions essentielles à respecter pour devenir donneur de sang. Il est nécessaire de respecter quelques critères de base suivants :

- **Avant 18 ans**

Dans quelques pays, les jeunes de 16 à 17 ans sont autorisés par la loi nationale à donner du sang à condition qu'ils remplissent les conditions physiques et hématologiques nécessaires et qu'un consentement adéquat soit obtenu (arrêté de 17 décembre 2019).

- **De 18 ans et jusqu'à 65 ans révolus**

Il est possible de faire tout type de don, à l'exception du don de granulocytes, qui n'est autorisé que jusqu'à 50 ans révolus (arrêté de 17 décembre 2019).

- **A partir de 65 ans révolus**

Dans certains pays, il est possible d'accepter les donneurs réguliers âgés de plus de 65 ans à la discrétion du médecin responsable. Dans certaines nations, le seuil maximal est de 60 ans (arrêté de 17 décembre 2019).

➤ Poids

- Votre poids est d'au moins 50 kg.
- Dans certains pays, les donneurs de sang total doivent avoir une masse corporelle d'au moins 45 kg afin de pouvoir donner 350 ml \pm 10 % (OMS, 2020).

V.2. Intervalle entre les dons de sang

La prévention de l'anémie du donneur de sang est un enjeu essentiel pour la sécurité du donneur mais aussi pour l'autosuffisance quantitative et qualitative en produits sanguins labiles. Cette prévention repose, d'une part, sur l'ajournement des donneurs dont le taux d'hémoglobine est en dessous du seuil réglementaire, et d'autre part, sur la prévention de la carence en fer. Des populations de donneurs sont plus à risque de carence en fer et des conséquences cliniques de cette carence : les femmes en âge de procréer ; les donneurs dont le taux d'hémoglobine est juste au-dessus du seuil d'éligibilité et ceux qui donnent fréquemment. Plusieurs mesures peuvent être utilisées : l'accroissement de l'intervalle minimal entre deux dons de ST et/ou la réduction de la fréquence annuelle maximale de dons (Tableau V.1) (Fillet et *al.*, 2017).

Tableau V.1 . Limites et périodicité de don du sang (Service-Public.fr, 2023)

Type de don	Nombre de dons maximum dans l'année		Intervalle minimum entre 2 dons similaires
	Homme	Femme	
Don de sang total	6	4	8 Semaines
Don de plasma par aphérèse	24	24	2 Semaines
Don de plaquettes	12	12	4 Semaines

V.3. Sélection clinique des donneurs

V.3.1. Caractéristiques clinique des donneurs

L'objectif de l'information pré-don est de favoriser un partenariat responsable entre le médecin de l'EFS et le candidat au don en lui communiquant les éléments nécessaires à une réflexion personnelle au sujet d'un éventuel comportement à risque vis-à-vis de maladies transmissibles par la transfusion sanguine. Cette action consiste à écarter de la chaîne transfusionnelle les sujets présentant un risque majoré (Danic, 2003).

Lors de l'entretien préalable au don, il appartient à la personne habilitée à procéder à l'entretien pré-don d'apprécier la possibilité d'un don au regard des contre-indications du donneur ainsi que de la durée prévue du don. L'appréciation tient compte des éléments issus du questionnaire

préalable au don ainsi que d'éventuelles informations complémentaires obtenues au cours de l'entretien pré-don. Le prélèvement n'est pas autorisé s'il est décelé un défaut de compréhension du candidat au don ou des réponses insuffisantes ou inadaptées, susceptibles de mettre en cause sa sécurité et la qualité du produit issu du don. Les autorités sanitaires peuvent modifier, ajouter ou supprimer des contre-indications au don de sang en fonction de situations épidémiologiques particulières ou de données de l'hémovigilance. Une masse minimum de 50 kg est requise pour tout type de don. Pour les prélèvements en aphérèse simple de globules rouges, le volume de sang total estimé du donneur est égal ou supérieur à 5 litres (arrêté de 17 décembre 2019).

V.3.2. Contre-indications au don du sang

➤ Influence sur la santé du donneur

Une contrainte permanente est établie lorsque la maladie est grave, chronique ou à rechute et risque de nuire à la santé du donneur lors d'un don. Lors de l'entretien pré-don, le médecin évalue la possibilité d'un don. Un cancer est une contrainte permanente, à l'exception d'un cancer localisé après une guérison (arrêté de 17 décembre 2019).

➤ Malveillance envers les dons

Menace d'une action hémodynamique, en particulier lors de la prise d'antihypertenseurs, y compris les bêtabloquants. Le médecin sera satisfait si le don est envisageable (arrêté de 17 décembre 2019).

Le jour du don est une contre-indication temporaire lorsque le TA systolique au repos dépasse 180 Mm HGB et le TA diastolique au repos dépasse 100 mm Hg. Lorsque le TA dépasse 160/90, le don est envisageable selon l'avis du médecin (arrêté de 17 décembre 2019).

➤ Grossesse

Le don de sang est interdit pendant la grossesse et pendant les 6 mois qui suivent l'accouchement (Arrêté de 17 décembre 2019).

➤ Allergies

La contre-indication définitive est l'asthme grave, tandis que dans les autres cas, c'est le médecin qui détermine si le don est envisageable (arrêté de 17 décembre 2019).

➤ **Anémie**

Le don est interdit tant que les valeurs ultérieures du taux d'hémoglobine ne sont pas atteintes : au moins 120 g/l pour les femmes et 130 g/l pour les hommes (arrêté de 17 décembre 2019).

➤ **L'hémostase et la coagulopathie**

Le don de sang est considéré comme une contre-indication permanente (arrêté de 17 décembre 2019).

➤ **Troubles cardiovasculaires**

Le don du sang est interdit en permanence en cas de valvulopathie, de troubles du rythme de conduction, d'insuffisance vasculaire et d'anomalies congénitales, à l'exception des cas d'anomalies congénitales avec rétablissement complet (arrêté du 17 décembre 2019).

Détérioration d'une maladie neurologique :

Il est interdit de donner du sang en cas d'ancienneté d'accident vasculaire cérébral, d'accident ischémique transitoire ou d'épisodes récurrents de syncope (arrêté de 17 décembre 2019).

Un historique de convulsions et d'épilepsie est une contre-indication permanente, à moins qu'il ne s'agisse d'antécédents de convulsions chez l'enfant. En cas d'épilepsie traitée, il est déconseillé de donner du sang pendant les 3 ans suivant l'arrêt thérapeutique en l'absence de crise (arrêté de 17 décembre 2019).

V.4. Sélection biologique des donneurs

V.4.1. Dépistage des maladies infectieuses

La sécurité des transfusions sanguines repose sur le contrôle des risques immunologiques et la minimisation des infections transmises par le sang (Danic, 2003).

Le don du sang peut être reporté pour plusieurs raisons, notamment en cas de comportements ou de situations à haut risque d'exposition au VIH ou aux virus des hépatites B et C. Cela inclut la séropositivité pour l'un des marqueurs viraux détectés lors de chaque don (antigène HBs, anticorps anti-VHC, anti-VIH ou anti-HTLV), l'utilisation (même ancienne) de drogues par voie intraveineuse ou nasale, et des procédures telles qu'un piercing ou un tatouage. De plus, un accident d'exposition au sang, une intervention chirurgicale, une anesthésie générale ou tout autre acte invasif peuvent justifier un ajournement. Un antécédent de transfusion sanguine ou de greffe de

tissu humain constitue une contre-indication définitive au don, afin de prévenir la transmission d'un agent pathogène émergent (Danic, 2003).

V.4.2. La numération de formule sanguine (NFS)

- **Définition**

La numération formule sanguine (NFS) est un ensemble de tests cliniques les plus couramment requis pour évaluer les manifestations des conditions pathologiques dans le sang (Agarwal et al., 2019).

L'hémogramme fournit une mine d'informations sur l'état de santé d'un individu. L'interprétation appropriée de ce test est essentielle pour la détection précoce de plusieurs conditions cliniques, qui devraient être examinées de manière plus approfondie par des analyses de laboratoire et des analyses cliniques (Agnello et al., 2021).

- **Les indications du NFS**

La numération formule sanguine (NFS) fournit des informations sur la production de toutes les cellules sanguines et identifie la capacité du patient à transporter l'oxygène grâce à l'évaluation des indices des globules rouges (GR), de l'hémoglobine et de l'hématocrite. Il fournit également des informations sur le système immunitaire grâce à l'évaluation de la numération des globules blancs (GB) et de la différentielle. Ces tests sont utiles pour diagnostiquer l'anémie, certains cancers, les infections, les états hémorragiques aigus, les allergies et les immunodéficiences, ainsi que pour surveiller les effets secondaires de certains médicaments qui provoquent des dyscrasies sanguines (George et al., 2003).

V.5. Les valeurs normales de l'hémogramme (NFS)

- **Hémoglobine (HGB)**

Une molécule composée de quatre chaînes de globine, d'une protéine et de quatre molécules d'hème. Elle se trouve en grande quantité dans les globules rouges. Elle favorise le flux d'oxygène et de gaz carbonique dans le sang. Le taux sanguin d'hémoglobine (HGB) est la quantité d'hémoglobine présente dans 100 ml de sang

(http://campus.cerimes.fr/sémiologie/enseignement/esemio5/site/html/3_2.html).

Elle diffère selon le genre, les valeurs normales sont :

- Chez l'homme : 13 à 17 g/dl.
- Chez la femme : 12 à 16 g/dl.

➤ **Hématocrite (HCT)**

Lorsque des échantillons de sang mélangés à de l'anticoagulant sont centrifugés, le rapport entre les globules rouges et le volume de sang total est appelé pourcentage d'hématocrite (%). Il peut être mesuré manuellement ou avec un appareil NFS. Les valeurs obtenues manuellement sont plus élevées car le plasma est piégé entre les globules rouges pendant le processus de centrifugation. Cependant, si les pourcentages de drépanocytes ou de sphérocytes augmentent parmi les globules rouges et les réticulocytes, HCT sera trouvé par erreur plus élevé car le plasma piégé sera augmenté. Néanmoins, la méthode de centrifugation par micro hématocrite est la plus fiable parmi les méthodes manuelles (Celkan, 2020).

$$\text{HCT} = [\text{RBC (mil/ul)} \times \text{MCV (fl)}] / 10.$$

Valeurs normales

- Chez l'homme : 40 à 52%.
- Chez la femme : 37 à 47%.

➤ **volume globulaire moyen (VGM)**

Étant donné que l'hématocrite correspond à un volume, on peut calculer le volume moyen des globules rouges en divisant l'hématocrite par le nombre de globules rouges. Il s'agit du volume global moyen (VGM). On l'exprime en μ^3 . C'est une valeur moyenne, avec une variation de la taille des globules rouges (anisocytose). En général, le VGM se situe entre 80 et 100 μ^3 . À moins de 80 %, on parle de microcytose et à plus de 100 % de macrocytes. Les appareils automatiques sont actuellement utilisés pour mesurer le VGM immédiatement lors d'un hémogramme (http://campus.cerimes.fr/semiologie/enseignement/esemio5/sit3_2tml/3_2.html).

➤ **Concentration corpusculaire moyenne d'hémoglobine (CCMH)**

Le CCMH est une expression de l'hémoglobine contenue dans les globules rouges en pourcentage. La quantité d'hémoglobine dans les globules rouges est généralement comprise entre 30 et 36 %, quelle que soit leur taille. Ce paramètre est généralement utilisé comme paramètre de contrôle pour les appareils. C'est l'un des paramètres qui reste le plus stable de la vie intra-utérine. S'il s'avère qu'elle est augmentée (<36 %) en association avec une augmentation du IDR, le diagnostic est celui d'une sphérocytose héréditaire.

$$\text{CCMH} = [\text{HGB (g/dl)} \times 100] / \text{HTC (\%)}.$$

Les valeurs normales varient entre 32 et 36%.

V.6. Volume de sang prélevé

Tableau V.2. Les critères réglementaires pour le don de sang (Samouh, 2018).

	Age minimal	Age maximal	Poids ou VTS minimal	Volume maximal prélevé	Durée Moyenne
Sang total	18 ans	70 ans	50 kg	500 ml sans dépasser 13 % du VST	10 min
Plasma	18 ans	65 ans	50 kg	750 ml sans dépasser 16 % du VST	45 min
Plaquettes ou plaquettes + Plasma	18 ans	65 ans	50 kg	650 ml sans dépasser 13 % du VST	75 min

Chapitre VI

Hémovigilance et le rendement post transfusionnel

Chapitre VI. Hémovigilance et le rendement post transfusionnel

VI.1. Sécurité transfusionnelle

Selon la circulaire du 15 janvier 1992, la sécurité transfusionnelle (ST) englobe toutes les mesures prises pour diminuer ou éliminer les risques immunologiques et infectieux associés à la transfusion des produits sanguins. La ST englobe tous les acteurs impliqués dans la chaîne transfusionnelle, tant au niveau de l'établissement de transfusion sanguine que de l'établissement de soin. Elle concerne toutes les étapes, depuis la collecte, la préparation, la conservation et la distribution du produit sanguin labile (PSL) jusqu'à son administration au patient et son suivi (Zmouli et Seghier, 2014).

VI.2. Elements de la sécurité transfusionnelle

VI.2.1. Les bonnes pratiques transfusionnelles

Les bonnes pratiques de prélèvement, les bonnes pratiques de préparation et conservation, les bonnes pratiques de qualification biologique de donne de sang, bonne pratique de distribution et transport (Zmouli et Seghier, 2014).

VI.2.2. L'assurance qualité en transfusion sanguine

L'assurance qualité joue un rôle essentiel dans la sécurité et la qualité des transfusions, tout en contribuant à rétablir la confiance en ses acteurs. Afin de garantir sa durabilité, il est nécessaire de transformer cette approche en une gestion de la qualité qui repose sur la mise en place d'une politique qualité, l'engagement et la motivation des employés, ainsi que sur l'évaluation et l'amélioration continues (Ferrera et Micco, 1997).

VI.2.3. Hémovigilance

L'hémovigilance est un processus de surveillance systématique visant à identifier et à traiter les événements indésirables liés à la transfusion. L'objectif premier d'un système d'hémovigilance est d'améliorer la sécurité et la qualité des transfusions en collectant, en analysant et en diffusant des informations sur les réactions indésirables graves associées à la transfusion de sang et de ses composants. Il implique une collecte et une analyse continues des données afin d'étudier les causes et les résultats des réactions indésirables liées aux transfusions, dans le but ultime de prévenir leur apparition ou leur réapparition (Adjel et al.,2024).

- **Objectifs de l'hémovigilance**

La traçabilité des PSL est assurée

- Déclaration et signalement de tout incident majeur de la chaîne transfusionnelle
- Déclaration et signalement de toute anomalie grave survenue chez un donneur.
- Déclaration et signalement de tout événement indésirable grave survenu chez un utilisateur de PSL.
- Évaluation et utilisation de ces données afin de prévenir tout incident ou effet mentionné précédemment.
- Produire des études ou des travaux. Élaboration d'études épidémiologiques Assistance et suivi du patient qui a été transfusé (Tazerout et Galinier.,2007).

VI.3. Rendement post transfusionnel

VI.3.1. Définition

Le rendement post-transfusionnel (ou efficacité post-transfusionnelle) est une mesure de l'augmentation de la concentration de certains composants sanguins (comme les globules rouges ou les plaquettes) dans le sang d'un patient après une transfusion. Cette mesure permet d'évaluer l'efficacité de la transfusion en termes de l'augmentation des niveaux de ces composants par unité de produit transfusé. Les facteurs influençant le rendement post-transfusionnel incluent la qualité du produit sanguin, l'état de santé du receveur, et la compatibilité du sang transfusé (Callum et Pinkerton, 2016).

VI.3.2. Transfusion de concentrés de globules rouges (CGR)

- **Principes**

Tous les écrivains qui abordent ce sujet soulignent que l'hémoglobinémie n'est pas un bon indicateur d'un déficit érythrocytaire total. Cette amélioration s'adresse aux employés qui subissent quotidiennement des anémies par dilution lors du remplissage pré-anesthésique. Il était inutile de la réévaluer (ANAES, 1997).

On peut mentionner quelques principes généraux :

L'évaluation des déficits et la clinique sont d'une importance capitale.

- Est-ce de l'hémoglobine ou de l'hématocrite ? Masse corporelle

- Un taux de HGB inférieur à 8 g/dL entraîne un risque accru de saignement (ANAES, 1997).

- **Limites érythrocytaires transfusionnelles** (ANAES, 1997)

- Hb inférieur à 7 : le plus souvent, une transfusion.
- Hb supérieur à 10 : aucune transfusion.
- Vérifier les capacités de tolérance à l'anémie en mesurant $7 < \text{HGB} < 10$.

Hémoglobinémie (en grammes par litre)

VI.4. Procédure d'évaluation de l'efficacité transfusionnelle de la transfusion de Concentrés de globules rouges :

VI.4.1. Clinique

Les symptômes cliniques de mauvaise tolérance de l'anémie se distinguent (ANAES, 1997).

VI.4.2. Biologique

- Comparativité entre le taux d'hémoglobine (HGB) à 24 heures et le taux d'HGB souhaité Lors de la transfusion. Calcul du rendement transfusionnel des érythrocytes (RTE) (ANAES, 1997).

$$\text{RTE} = [(\text{taux HGB après transfusion}) - (\text{taux HGB avant transfusion}) / (\text{quantité de HGB transfusée VST du patient})] \times 100$$

VST = volume total de sang.

75 ml/kg pour les hommes et les nourrissons.

70 ml/kg pour les femmes et les enfants de plus de 3 mois.

L'inefficacité transfusionnelle est appelée lorsque le RTE est inférieur à 80 %.

PARTIE
EXPERIMENTALE

Chapitre VII

Matériels et méthodes

Chapitre VII. Matériels et méthodes

VII.1. Objectifs de recherche

Notre étude au niveau du centre de transfusion sanguine, EPH de Msila a vait pour objectif de montrer l'intérêt de la sélection biologique pour le don de sang (bilan biologique (HCT, HGB, VGM, et CCMH) et son impact sur le rendement post transfusionnel (R.P.T).

➤ **Durée de l'étude**

Nous avons réalisé cette étude durant la période de notre stage de fin d'étude, allant de février jusqu'au mois d'Avril 2024, nous avons également intégré les données d'une étude précédente menée de Février à Mai 2023 dans le même centre.

➤ **Lieu de l'étude**

Notre étude s'est déroulée au niveau du centre de transfusion sanguine de l'établissement public hospitalier EL Zahraoui M'sila (C.W.T.S)

➤ **Population cible**

La population ciblée par notre travail sont les donneurs de sang volontaire et anonymes et en bonne santé.

➤ **Echantionnage**

Nous avons collecté comme échantillon de travail l'ensemble des donneurs de sang durant cette période est qui sont de 151 donneurs volontaires, et nous avons intégré 96 autres donneurs de la période de Février à Mai 2023. Tous les donneurs des deux sexes sont présumés en bonne santé chez qui nous avons prélevé du sang dans des tubes pour (NFS).

➤ **Méthode d'analyse**

La méthode qui nous a semblé la plus appropriée pour ce genre d'étude est une étude analytique prospective.

La saisie des données, l'analyse descriptive et les graphes ont été réalisés au moyen de logiciels : SPSS 27.0 et Excel 2013.

Selon la nature des variables, les paramètres statistiques ont été calculés : moyennes, écarts types, pourcentages, et l'effectifs pour les variables quantitatives (âge, Moyennes) et pour les variables qualitatives (sexe, sélection clinique, sélection biologique..).

Les relations entre les variables qualitatives ont été établies en utilisant le test de khi2. Le seuil de signification a été fixé à $\alpha = 05\%$ ($P < 0.05$). les autre tests utilisés : sont le t-test de Student d'indépendance, et l'analyse de la variance ANOVA lorsqu'ils sont appropriés.

VII.2. Outil et méthode de l'enquête

On a procédé à des prélèvements sanguins parallèlement au don de sang dans un but de réaliser des analyses hématologiques (HCT, HGB, VGM, CCMH) d'un ensemble de donneurs de sang au niveau du C.W.T.S M'sila afin de mesurer l'utilité de la sélection biologiques de ces donneurs par rapport à la sélection médicale.

Chapitre VIII

Résultats et discussion

Chapitre VIII. Résultats et discussion

VIII.1. Présentation et interprétation de résultats

Durant la période de notre étude 247 Donneur dont 28 femmes 219 Hommes ; ont fait l'objet de l'intérêt de sélection biologique en l'amélioration du processus de transfusion sanguin.

VIII.1.1. Selon le sexe

Tableau VIII.1. Répartition des donneurs de sang selon du sexe

Effectif \ Sexe	Femme	Homme	Totale
Nombre	28	219	247
Pourcentage (%)	11	89	100

On a constaté une nette prédominance (89 %) de la population étude étaient de sexe masculine et (11 %) de sexe féminin, soit un sexe ration de 7.82 (1 femmes pour 7 hommes).

VIII.1.2. Selon la classe d'âge

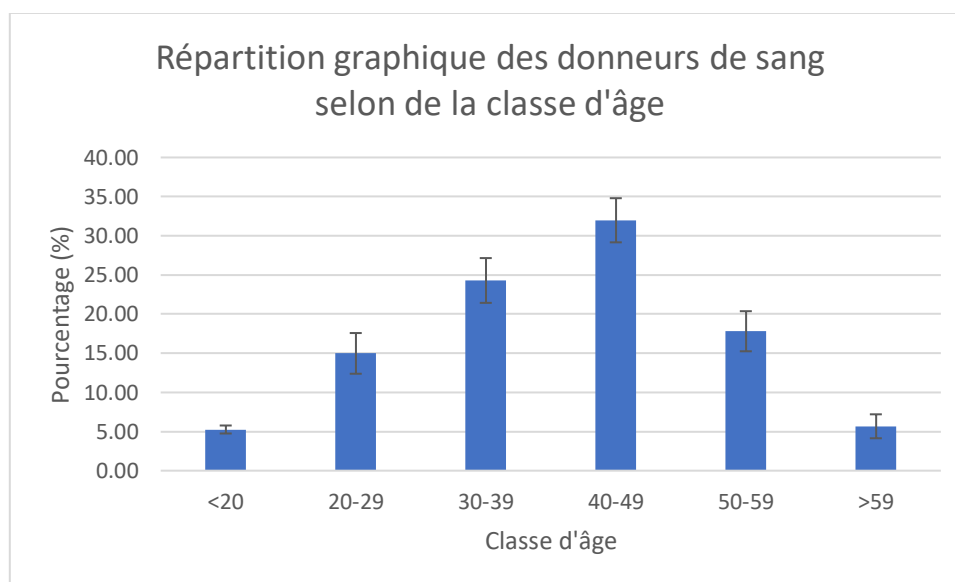


Figure VIII-1. Répartition graphique des donneurs de sang selon de la classe d'âge

Selon le graphique, il est évident que la répartition des nos classes d'âge adopte une forme en cloche avec un pic situé dans la classe d'âge [40-49 ans] avec une pourcentage (31.98%).

VIII.1.3. Selon la sélection clinique

Tableau VIII.2. Répartition des donneurs de sang en fonction de la sélection clinique

Sélection clinique Effectif	Oui	Non	Totale
Nombre	221	26	247
Pourcentage (%)	89	11	100

La majorité des donneurs de sang ont été sélectionnés cliniquement. L'effectif total des donneurs de sang est de 247, dont 221 ont été sélectionnés cliniquement et 26 ne l'ont pas été. D'après le tableau de notre effectif analysé, il est observé qu'ont été sélectionnés cliniquement comme des candidats aptes à donner leur sang, et cela concerne les deux sexes.

VIII.1.4. Selon les moyennes d'HCT

VIII.1.4.1. En fonction du sexe

Tableau VIII.3. Dispersion des moyennes d'hématocrite (HCT) des donneurs de sang en fonction du sexe

Effectif Sexe	Femme	Homme	Totale
Nombre	28	219	247
Moyenne: unité d'HCT (%)	35.59±4.22 ^a	42.06±3.42 ^b	/
<i>P-Value</i>	<0.001		/
Moyenne générale de L'HCT (%)	41.32		/

Les mêmes lettres en lignes font référence à des moyennes non statistiquement différentes selon analyse t-test.

La moyenne du hématoctrite est plus élevée chez les hommes (42.06±3.42^b) que chez les femmes (35.59±4.22^a). Après analyse par t-test, il y a la différence de moyenne d'HCT entre les hommes et les femmes est statistiquement significative (p-value <0.001).

VIII.1.4.2. En fonction de la classe d'âge

Tableau VIII.4. Dispersion des moyennes d'hématocrite (HCT) des donneurs de sang en fonction de classe d'âge

Classe d'âge \ HCT	<20	20-29	30-39	40-49	50-59	>59
Nombre	13	37	60	79	44	14
Moyenne d'HCT (%)	41.25	40.10	42.02	41.84	40.85	40.18
P-Value	0.148					
Moyenne générale d'HCT (%)	41.32					

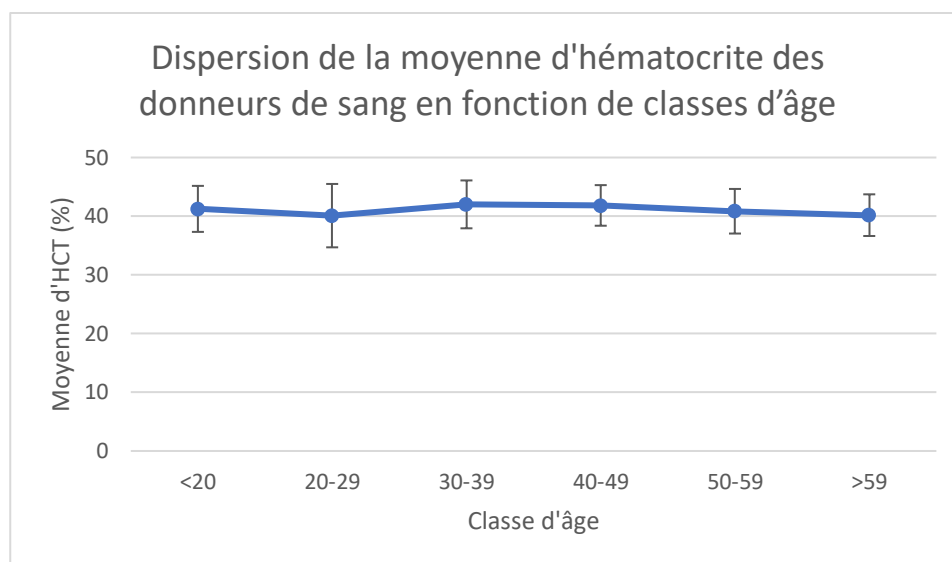


Figure VIII-2. Dispersion des moyenne d'hématocrite (HCT) des donneurs de sang en fonction de classe d'âge

Le tableau présente des données intéressantes sur la relation entre l'âge et l'hématocrite chez les donneurs de sang. La moyenne d'hématocrite semble diminuer avec l'âge.

Par contre après analyse de la courbe de dispersion des moyennes d'hématocrite des donneurs de sang en fonction des classes d'âge on a remarqués que : la classe d'âge jeune [30-39 ans] a une moyenne supérieure aux autres moyennes des autres classes d'âge. Cette moyenne (42.02%) est très représentative du seuil d'acceptabilité de sélection biologique qui est de [41 % à 42.5%] par rapport aux autres classes d'âge.

La p-value du test ANOVA est 0.148 cela signifie qu'il y a probabilité de 14.8% que la différence de moyenne d'HCT observée entre les classes d'âge soit due au hasard.

VIII.1.5. Selon les moyennes d'HGB

VIII.1.5.1. En fonction du sexe

Tableau VIII.5. Dispersion des moyennes d'hémoglobine (HGB) des donneurs de sang en fonction du sexe

Effectif \ Sexe	Femme	Homme	Totale
Nombre	28	219	247
Moyenne : unité d'HGB (g/dl)	11.78±1.70 ^a	14.23±1.27 ^b	/
<i>P-Value</i>	<0.001		/
Moyenne générale d'HGB (g/dl)	13.95		/

Les mêmes lettres en lignes font référence à des moyennes non statistiquement différentes selon analyse t-test.

Le tableau montre les taux moyens d'hémoglobine des donneurs de sang, stratifiés par sexe. La différence des niveaux moyenne de HGB est plus élevée chez les hommes (14.23±1.27^b) que les femmes (11.78±1.70^a). Après analyse par t-test, est statistiquement signification (*valeur p* <0.001). Cela signifie il y a différence entre les deux sexes.

VIII.1.5.2. En fonction de la classe d'âge

Tableau VIII.6. Dispersion des moyenne d'hémoglobine (HGB) des donneurs de sang en fonction de classe d'âge

Classe d'âge \ HGB	<20	20-29	30-39	40-49	50-59	>59
Nombre	13	37	60	79	44	14
Moyenne d'HGB (g/dl)	13.87	13.52	14.26	14.19	13.67	13.44
<i>P-Value</i>	0.065					
Moyenne générale d'HGB (g/dl)	13.95					

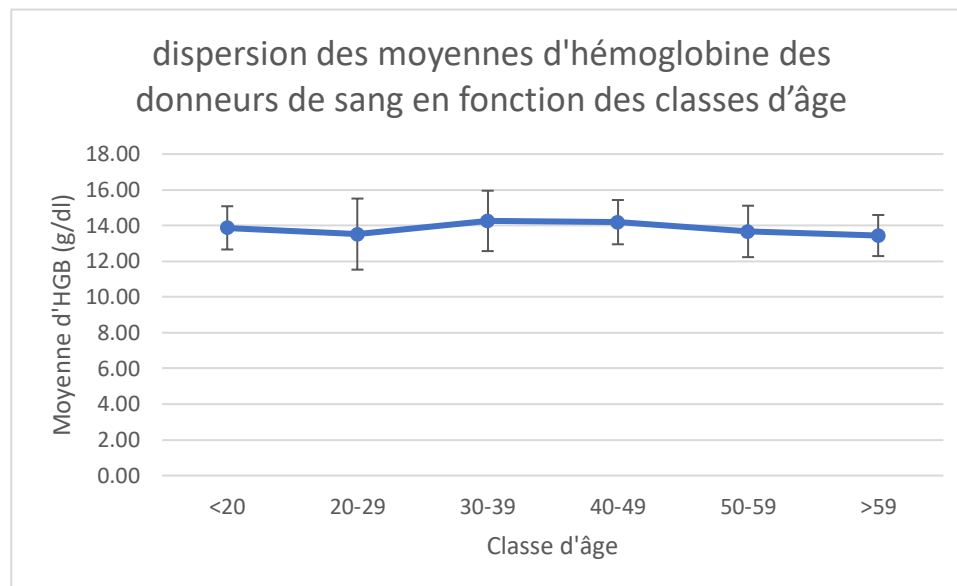


Figure VIII-3. Dispersion des moyenne d'hémoglobine (HGB) des donneurs de sang en fonction de classe d'âge

La moyenne d'HGB est la plus élevée chez les personnes âgées de plus 40 à 49 ans (14.19 g/dl) et La moyenne d'HGB est la plus faible chez les personnes âgées de plus de 59 ans (13.44 g/dl).

Après analyse ANOVA (*valeur p* = 0.065). Cela ne signifie pas différence entre les classes d'âge.

VIII.1.6. Selon les moyennes du VGM

VIII.1.6.1. En fonction du sexe

Tableau VIII.7. Dispersion des moyennes du VGM des donneurs de sang en fonction du sexe.

Effectif \ Sexe	Femme	Homme	Totale
Nombre	12	139	151
Moyenne : unité de VGM (μ^3)	83.80±3.76 ^a	85.72±4.00 ^b	/
<i>P-Value</i>	0.111		/
Moyenne générale de VGM (μ^3)	85.57		/

Les mêmes lettres en lignes font référence à des moyennes non statistiquement différentes selon analyse t-test.

La moyenne du VGM est légèrement plus élevée chez les hommes (85.72±4.00^b) que chez les femmes (83.80±3.76^a). Après analyse par t-test, la différence n'est pas statistiquement significative (0.111). Cela ne signifie pas différence entre les deux sexes.

VIII.1.6.2. En fonction de la classe d'âge**Tableau VIII.8** Dispersion des moyennes du VGM des donneurs de sang en fonction de la classe d'âge.

Classe d'âge \ VGM	<20	20-29	30-39	40-49	50-59	>59
Nombre	2	20	39	59	25	6
Moyenne de VGM (μ^3)	83.82	85.62	85.58	86.25	84.27	84.63
<i>P-Value</i>	0.413					
Moyenne générale de VGM (μ^3)	85.57					

Les mêmes lettres en lignes font référence à des moyennes non statistiquement différentes selon analyse ANOVA.

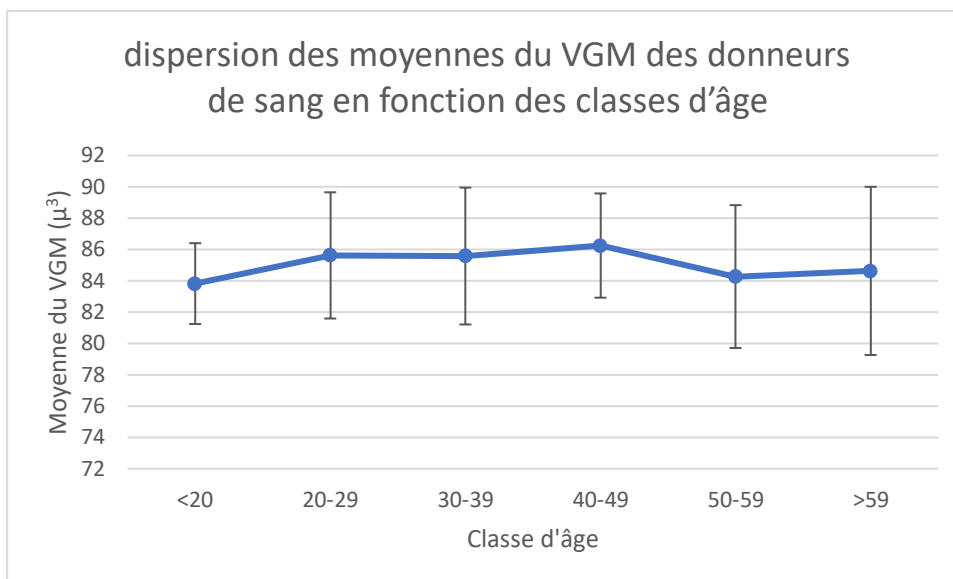


Figure VIII-4. dispersion des moyennes du VGM des donneurs de sang en fonction des classes d'âge

Selon le tableau et le graphique montre que la moyenne d'VGM des donneurs de sang est la plus élevée dans la classe d'âge 40-49 ans, et la plus faible dans la classe d'âge <20 ans. Après analyse ANOVA, (P -Value=0.413) indique que la différence entre les moyenne de VGM n'sont pas statistiquement significatives. Cela signifie que pas les différences observées entre les moyennes de VGm selon les classes d'âge.

VIII.1.7. Selon les moyennes de CCMH

VIII.1.7.1. En fonction du sexe

Tableau VIII.9 Dispersion des moyennes du CCMH des donneurs de sang en fonction du sexe.

Effectif \ Sexe	Femme	Homme	Totale
Nombre	12	139	151
Moyenne: unité de CCMH (%)	33.05±1.00 ^a	33.82±2.98 ^b	/
<i>P-Value</i>	0.374		/
Moyenne générale de CCMH (%)	33.76		/

Les mêmes lettres en lignes font référence à des moyennes non statistiquement différentes selon analyse t-test. La moyenne de CCMH (%) est de (33.05±1.00^a) pour les femmes et de (33.82±2.98^b) pour les hommes. Par analyse t-test, la valeur p est de 0.374, ce qui signifie qu'il n'a pas de différence statistiquement significative entre les moyenne de CCMH (%) des hommes et des femmes.

VIII.1.7.2. En fonction de la classe d'âge

Tableau VIII.10. Dispersion des moyennes du CCMH des donneurs de sang en fonction de la classe d'âge

CCMH \ Classe d'âge	<20	20-29	30-39	40-49	50-59	>59
Nombre	2	20	39	59	25	6
Moyenne de CCMH (%)	33.56	33.80	34.34	33.47	33.57	33.55
<i>P-Value</i>	0.806					
Moyenne générale de CCMH (%)	33.76					

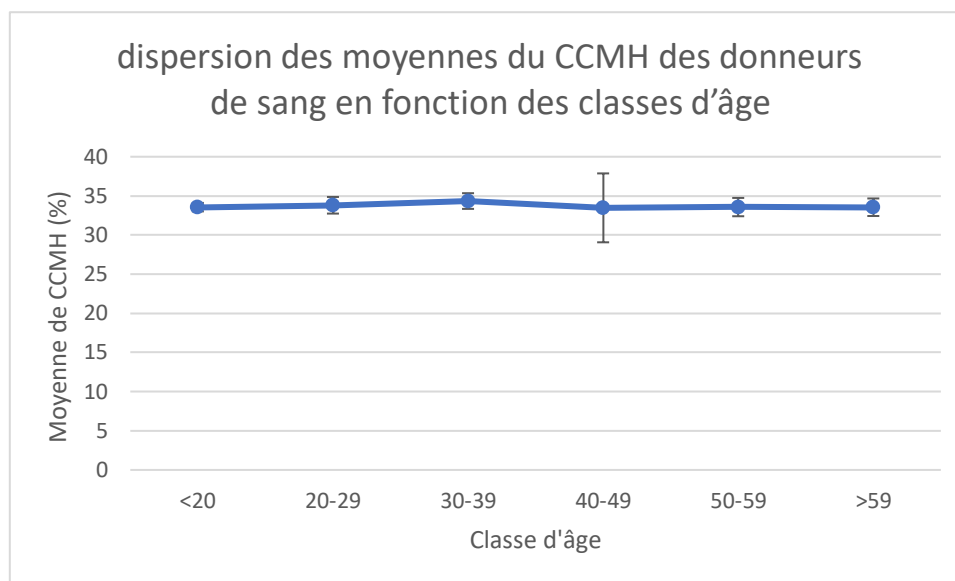


Figure VIII-5. Dispersion des moyennes du CCMH des donneurs de sang en fonction des classes d'âge

Les mêmes lettres en lignes font référence à des moyennes non statistiquement différentes selon analyse ANOVA.

Selon le tableau et le graphique montre que la moyenne d'CCMH des donneurs de sang est la plus élevée dans la classe d'âge 30-39 ans. Après analyse ANOVA, la *valeur p* est de 0.806, ce qui signifie qu'il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les moyenne de CCMH (%) des hommes et des femmes.

VIII.1.8. Selon la sélection clinique en fonction du sexe

Tableau VIII.11. la sélection clinique des donneurs de sang en fonction du sexe

SC \ Sexe	Femme		Homme	
	Oui	Non	Oui	Non
Sélection Clinique	12	16	209	10
Pourcentage (%)	42.86	57.14	95.43	4.57
Moyenne d'HCT (%)	38.65	33.29	42.19	39.25
P-Value	<0.001		0.008	
Moyenne d'HGB (g/dl)	13.00	10.87	14.28	13.15
<i>P-Value</i>	<0.001		0.006	
Moyenne de VGM (μ^3)	82.65	86.11	85.77	82.77
P-Value	0.138		0.294	
Moyenne de CCMH (%)	33.82	33.34	32.90	33.84
<i>P-Value</i>	0.498		0.994	

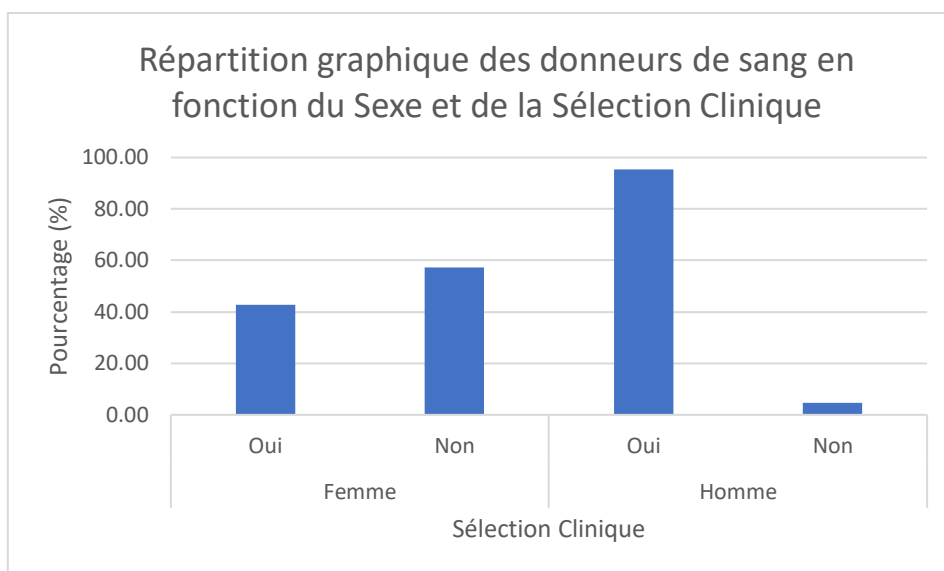


Figure VIII-6: Répartition graphique des donneurs de sang en fonction du sexe et de la sélection clinique

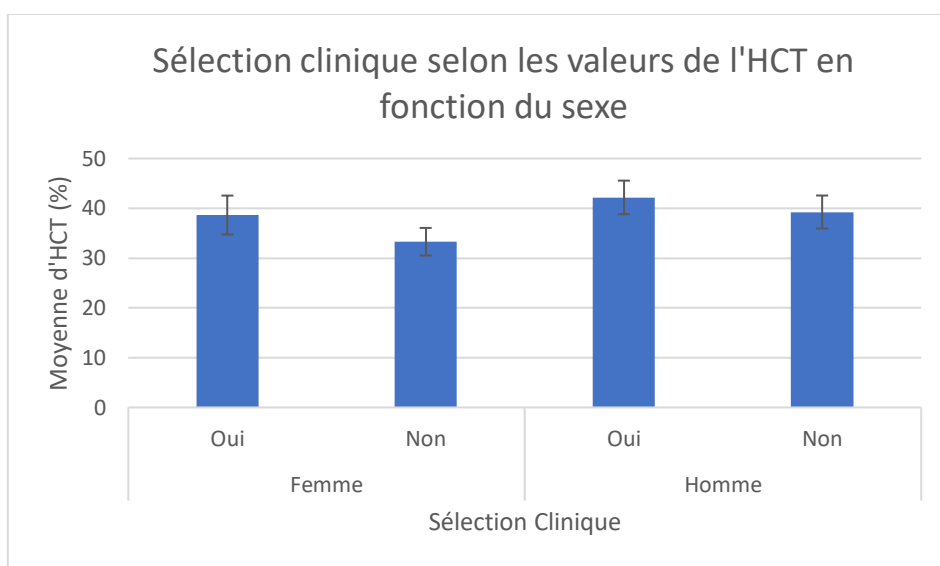


Figure VIII-7 : Sélection clinique selon les valeurs de l'HCT en fonction du sexe

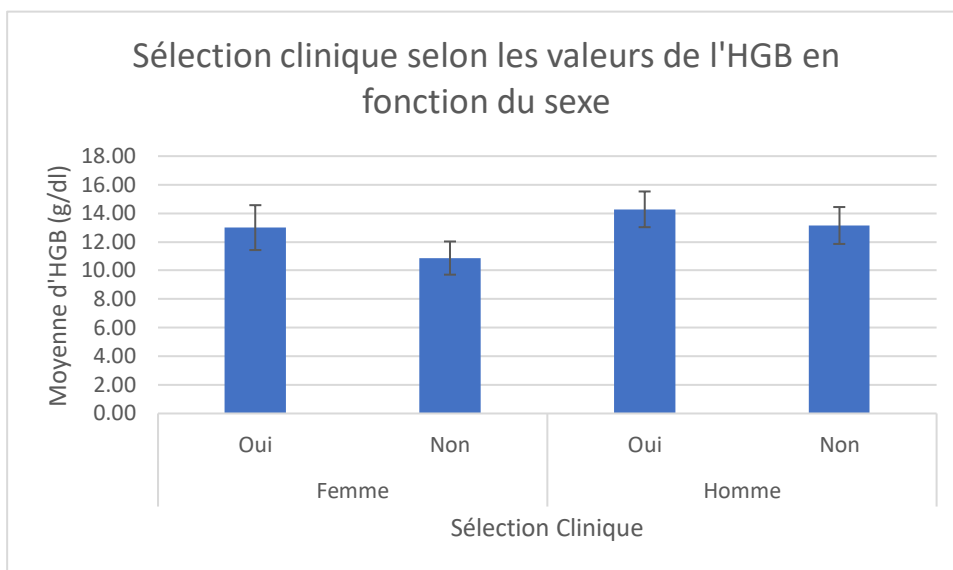


Figure VIII-8: Sélection clinique selon les valeurs de l'HGB en fonction du sexe

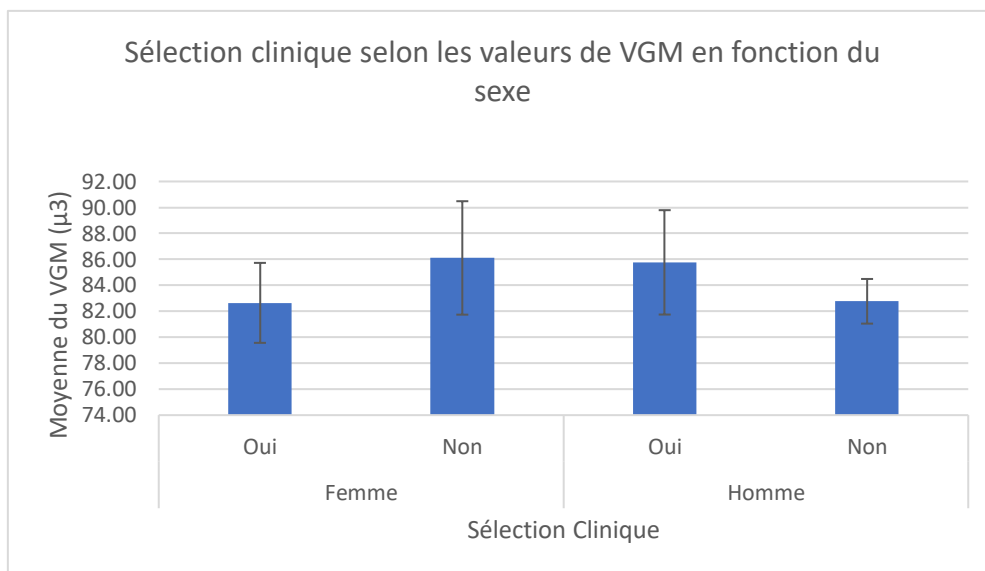


Figure VIII-9: Sélection clinique selon les valeurs de VGM en fonction du sexe

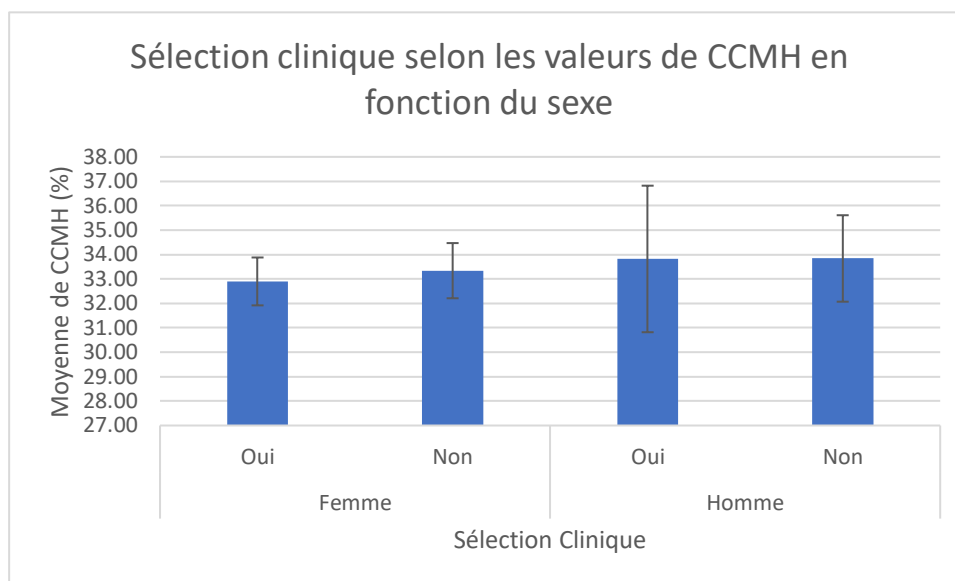


Figure VIII-10: Sélection clinique selon les valeurs de CCMH en fonction du sexe

Les mêmes lettres en lignes font référence à des moyennes non statistiquement différentes selon analyse t-test.

- Femme

Le tableau montre les résultats de la sélection clinique pour les femmes. Pour les femmes à 42.86 % ont été sélectionnées cliniquement et 57.14 % ne l'ont pas été.

La moyenne de l'hématocrite (HCT) pour les femmes sélectionnées cliniquement était de 38,65 % et la moyenne de l'HCT pour les femmes non sélectionnées cliniquement était de 33.29 %.

Par t-test la différence d'HCT entre les femmes sélectionnées cliniquement et les femmes non sélectionnées cliniquement était statistiquement significative ($p < 0.001$) donc indique qu'il y a différence.

La moyenne de l'hémoglobine (HGB) pour les femmes sélectionnées cliniquement était de 13.00 g/dl et la moyenne de l'HGB pour les femmes non sélectionnées cliniquement était de 10.87 g/dl.

Par t-test la différence d'HGB entre les femmes sélectionnées cliniquement et les femmes non sélectionnées cliniquement était également statistiquement significative ($p < 0.001$) donc indique qu'il y a différence.

La moyenne du volume globulaire moyen (VGM) pour les femmes sélectionnées cliniquement était de 82.65 fl et la moyenne du VGM pour les femmes non sélectionnées cliniquement était de

86.11 fl. Par test-t de student la différence de VGM entre les femmes sélectionnées cliniquement et les femmes non sélectionnées cliniquement n'était pas statistiquement significative ($p = 0.138$) (pas différence).

La moyenne de la concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH) pour les femmes sélectionnées cliniquement était de 33.82 % et la moyenne de la CCMH pour les femmes non sélectionnées cliniquement était de 33.34 %. Par t-test La différence de CCMH entre les femmes sélectionnées cliniquement et les femmes non sélectionnées cliniquement n'était pas statistiquement significative ($p = 0.498$), il n'a de pas différence.

- Homme

Les résultats de la sélection clinique pour les hommes. Pour les hommes 95.43 % ont été sélectionnés cliniquement et 4.57 % ne l'ont pas été.

La moyenne de l'HCT pour les hommes sélectionnés cliniquement était de 42,19 % et la moyenne de l'HCT pour les hommes non sélectionnés cliniquement était de 39.25%. La différence d'HCT entre les hommes sélectionnés cliniquement et les hommes non sélectionnés cliniquement était statistiquement significative ($p = 0.008$) donc il n'a de pas différence.

La moyenne de l'HGB pour les hommes sélectionnés cliniquement était de 14.28 g/dl et la moyenne de l'HGB pour les hommes non sélectionnés cliniquement était de 13.15 g/dl. La différence d'HGB entre les hommes sélectionnés cliniquement et les hommes non sélectionnés cliniquement était également statistiquement significative ($p = 0.006$) (pas différence).

La moyenne du VGM pour les hommes sélectionnés cliniquement était de 85.77 fl et la moyenne du VGM pour les hommes non sélectionnés cliniquement était de 82.77 fl. Par t-test la différence De VGM entre les hommes sélectionnés cliniquement et les hommes non sélectionnés cliniquement n'était pas statistiquement significative ($p = 0.294$) donc il n'a de pas différence.

La moyenne de la CCMH pour les hommes sélectionnés cliniquement était de 32.90 % et la moyenne de la CCMH pour les hommes non sélectionnés cliniquement était de 33.84 %.

Par test-t de student la différence de CCMH entre les hommes sélectionnés cliniquement et les hommes non sélectionnés cliniquement n'était pas statistiquement significative ($p = 0.994$) donc il n'a de pas différence.

VIII.1.9. Selon la sélection clinique en fonction de classe d'âge

Tableau VIII.12. La sélection clinique des donneurs de sang en fonction de classe d'âge

Classes Effectif	<20		20-29		30-39		40-49		50-59		>59	
	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non	Oui	Non
Nombre De la Sélection Clinique	12	1	29	8	52	8	76	3	41	3	11	3
Pourcentage (%)	92.31	7.69	78.38	21.62	86.67	13.33	96.20	3.80	93.18	6.82	78.57	21.43
Moyenne d'HCT (%)	41.50	38.30	41.82	33.88	42.99	35.75	42.07	36.13	41.29	34.83	40.50	39.00
<i>P-Value</i>	/		<0.001		<0.001		0.003		0.003		0.537	
Moyenne d'HGB (g/dl)	13.93	13.10	14.16	11.23	14.68	11.54	14.26	12.33	13.83	11.50	13.58	12.90
<i>P-Value</i>	/		<0.001		<0.001		0.007		0.006		0.384	
Moyenne de VGM (μ^3)	83.82	/	85.50	86.11	85.63	83.98	86.25	/	84.27	/	85.25	81.55
P-Value	/		0.793		/		/		/		/	
Moyenne de CCMH (%)	33.56	/	33.91	33.34	34.32	35.09	33.47	/	33.57	/	33.74	32.58
P-Value	/		0.354		/		/		/		/	

Les mêmes lettres en lignes font référence à des moyennes non statistiquement différentes selon analyse ANOVA.

Le taux d'HCT et d'HGB est généralement plus élevé chez les plus âgés.

- Pour la classe d'âge [20-29] 92.31%. Ont été sélectionnées cliniquement et 7.69% ne l'ont pas été. La moyenne de l'HCT pour sélectionnée cliniquement 41.82% et la moyenne de l'HCT pour non sélectionnées cliniquement était de 33.88 %.

Par Test ANOVA la différence d'HCT de classe d'âge entre sélectionnées cliniquement "oui" et non sélectionnées cliniquement "Non" était statistiquement significative ($p < 0.001$) donc indique qu'il y a différence.

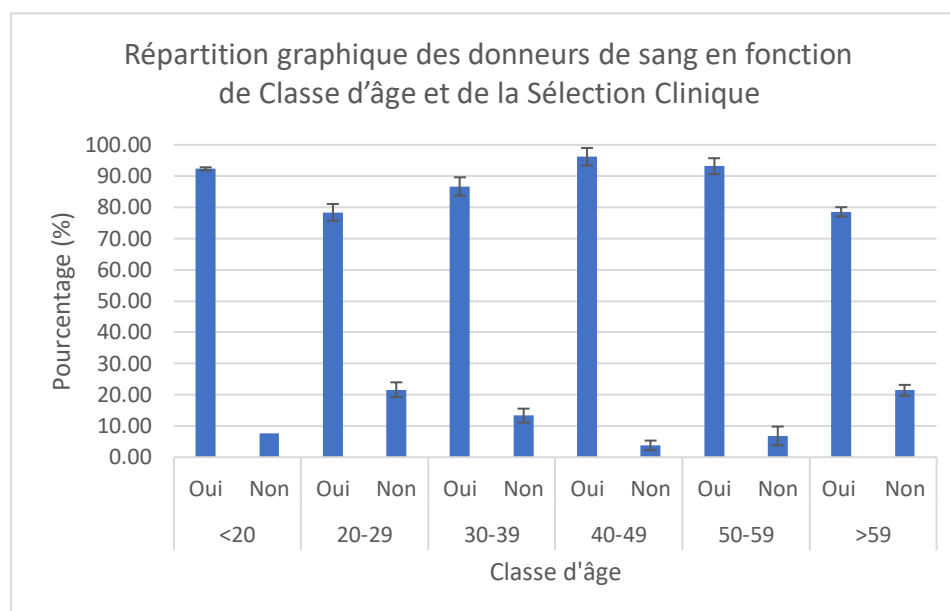


Figure VIII-11: Répartition graphique des donneurs de sang en fonction de classe d'âge et de la sélection clinique

- Pour la classe d'âge [30-39] la moyenne de l'HCT pour sélectionnée cliniquement 42.99% et la moyenne de l'HCT pour non sélectionnées cliniquement était de 35.75 %.

Par test ANOVA la différence d'HCT de classe d'âge entre sélectionnées cliniquement "oui" et non sélectionnées cliniquement "Non" était statistiquement significative ($p < 0.001$) donc indique qu'il y a différence, et pour la même classe moyenne d'HGB de classe d'âge entre sélectionnées cliniquement "oui" et non sélectionnées cliniquement "Non" était statistiquement significative ($p < 0.001$) donc indique qu'il y a différence.

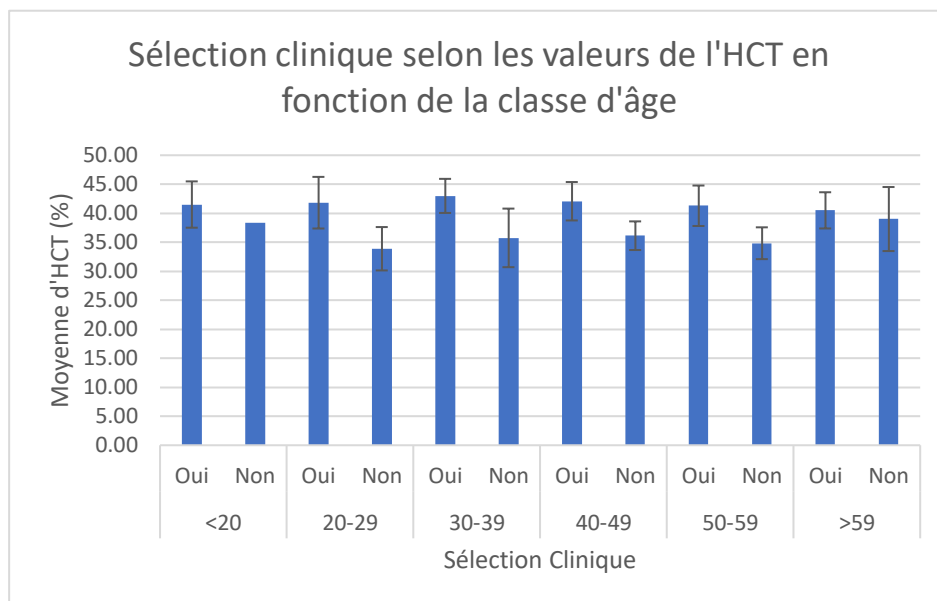


Figure VIII-12. Sélection clinique selon les valeurs de l'HCT en fonction de la classe d'âge

- [40-49] ; [50-59] par test ANOVA la différence d'HCT de classe d'âge entre sélectionnées cliniquement "oui" et non sélectionnées cliniquement "Non" était statistiquement significative ($p < 0.001$) donc indique qu'il y a différence. Et pour la même classe moyenne d'HGB de classe d'âge entre sélectionnées cliniquement "oui" et non sélectionnées cliniquement "Non" était statistiquement significative ($p = 0.007$) (0.006) donc indique qu'il y a différence.
- >59 par test ANOVA la différence d'HCT de classe d'âge entre sélectionnées cliniquement "oui" et non sélectionnées cliniquement "Non" était statistiquement significative ($p = 0.537$), il n'a de pas différence, et pour la même classe moyenne d'HGB de classe d'âge entre sélectionnées cliniquement "oui" et non sélectionnées cliniquement "Non" était statistiquement significative ($p = 0.384$) donc indique qu'il y a différence.

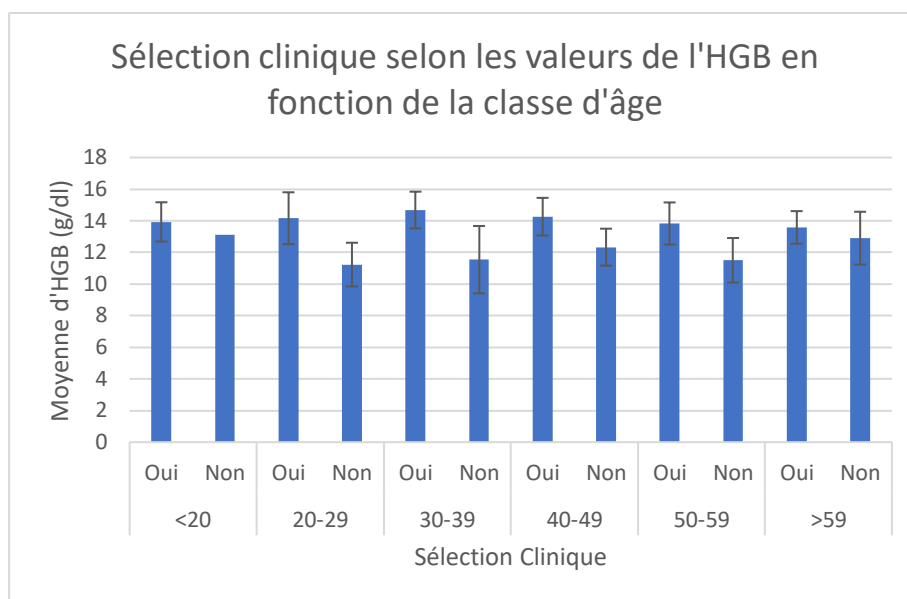


Figure VIII-13. Sélection clinique selon les valeurs de l'HGB en fonction de la classe d'âge

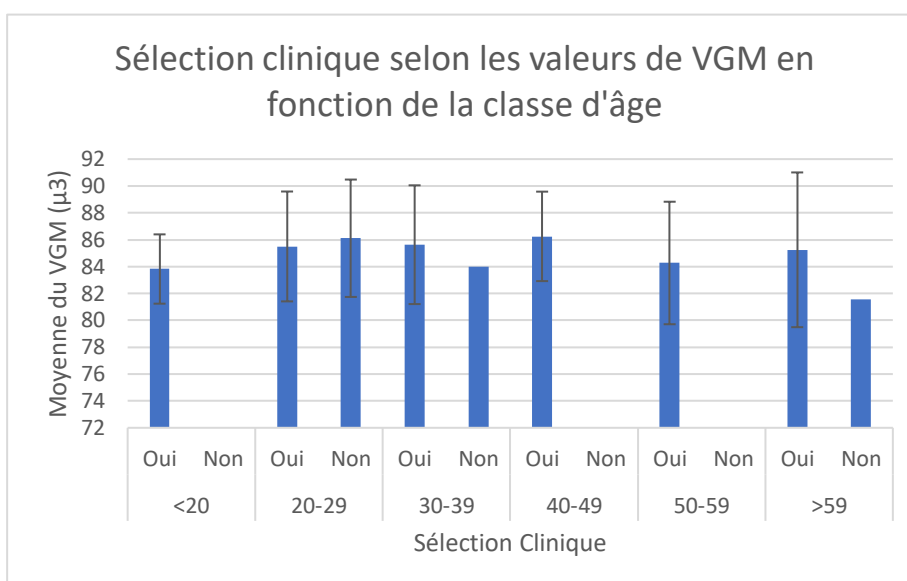


Figure VIII-14 Sélection clinique selon les valeurs de VGM en fonction de la classe d'âge

Après le graphique et le tableau et pour la classe d'âge [20-29] la moyenne de VGM pour sélectionnée cliniquement 85.50% et la moyenne de VGM pour non sélectionnées cliniquement était de 86.11%. Par test ANOVA la différence VGM de classe d'âge entre sélectionnées cliniquement "oui" et non sélectionnées cliniquement "Non" était statistiquement significative ($p = 0.793$), il n'a de pas différence

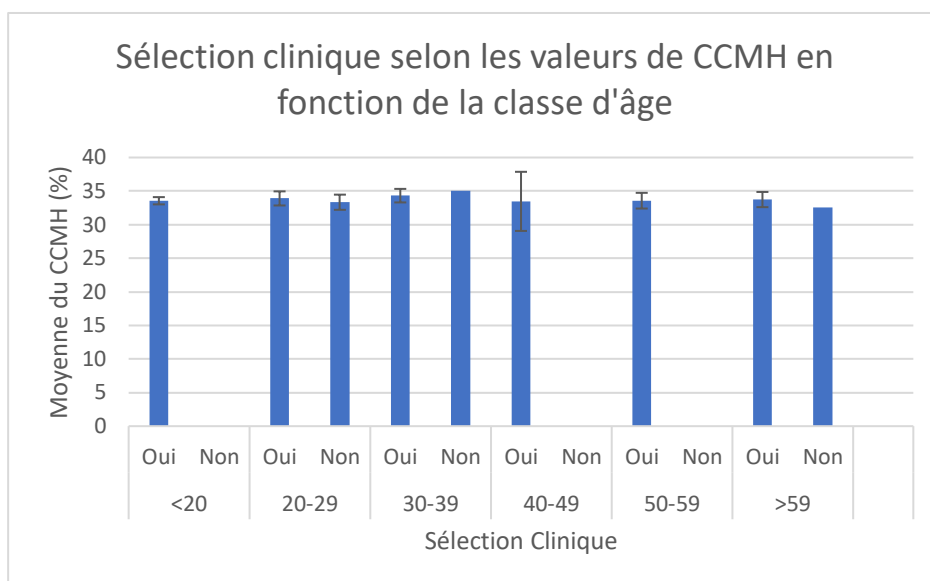


Figure VIII-15. Sélection clinique selon les valeurs de CCMH en fonction de la classe d'âge

Après le graphique et le tableau et pour la classe d'âge [20-29] la moyenne de CCMH pour sélectionnée cliniquement 33.91% et la moyenne de CCMH pour non sélectionnées cliniquement était de 33.34 %. Par test ANOVA la différence CCMH de classe d'âge entre sélectionnées cliniquement "oui" et non sélectionnées cliniquement "Non" était statistiquement non significative ($p = 0.354$), il n'a de pas différence.

VIII.1.10. Selon la sélection clinique par rapport la sélection biologique**Tableau VIII-13.** la sélection clinique des donneurs de sang par rapport la sélection biologique

La sélection	Clinique		Biologique	
	Oui	Non	Oui	Non
Nombre de la sélection	221	26	176	71
Pourcentage (%)	89.47	10.53	71.26	28.74
<i>P-Value</i>	<0.001			

Le tableau compare les résultats de la sélection clinique et la sélection biologique des donneurs de sang. En effet, le pourcentage de donneur dans la section "oui" est nettement plus élevé (71.26%) que dans section " Non" (28.74%). La valeur $p < 0.001$ indique qu'il y a différence.

VIII.2. Discussion

Dans notre pays, l'Algérie, où il existe un manque de données sur les lignées érythrocytaires, leucocytaires et plaquettaires chez les donneurs de sang, cette étude présente des résultats sur l'analyse des anomalies potentiels de l'hémogramme, en se concentrant sur l'hémoglobine, l'hématocrite, VGM et CCMH observées chez des donneurs de sang. Cette situation est aggravée par l'absence de tests d'hémoglobine pré-don et de numération formule sanguine (NFS) avant et/ou après le don dans les centres de transfusion sanguine. Dans de nombreux pays, le dosage de l'hémoglobine est effectué avant chaque don pour prévenir l'anémie chez les candidats au don du sang. Les résultats de notre étude pourraient être utilisés par l'agence nationale de sang pour promouvoir l'importance de ces mesures pré-dons afin d'améliorer la sécurité transfusionnelle. Cette pratique permet de détecter les anémies éventuelles et d'optimiser les critères d'aptitude au don, ce qui contribue à la sécurité tant du donneur que du receveur.

L'anémie est classée en fonction de la cause sous-jacente, telle qu'une diminution de la production de globules rouges (GR), la destruction des GR par hémolyse et la perte de sang. L'anémie ferriprive est la cause la plus fréquente et est souvent due à une perte de sang, mais elle peut également être causée par des problèmes d'absorption et une inflammation chronique. D'autres anémies nutritionnelles causées par une mauvaise alimentation ou des problèmes d'absorption sont les carences en folate ou en B-12, et le traitement approprié varie en fonction de la cause de l'anémie (Cahill et al, 2021).

La prévention de l'anémie du donneur de sang est un enjeu essentiel pour la sécurité du donneur mais aussi pour l'autosuffisance quantitative et qualitative en produits sanguins labiles. Cette action repose, d'une part, sur l'ajournement des donneurs dont le taux d'hémoglobine est en dessous du seuil réglementaire, et d'autre part, sur la prévention de la carence en fer. Des populations de donneurs sont plus à risque de carence en fer et des conséquences cliniques de cette carence : les femmes en âge de procréer ; les donneurs dont le taux d'hémoglobine est juste au-dessus du seuil d'éligibilité et ceux qui donnent fréquemment. Plusieurs mesures peuvent être utilisées : l'accroissement de l'intervalle minimal entre deux dons de sang total et/ou la réduction de la fréquence annuelle maximale de dons ; le dosage de la ferritine sérique mesurant les réserves en fer et enfin la supplémentation en fer des donneurs (Fillet et al., 2017).

Le don de sang complet a fréquemment été lié à une insuffisance en fer. Avec chaque don de sang total de 500 ml, un donneur de sang perd environ 250 mg de fer, soit 8 à 13 % des réserves de fer chez les hommes et les femmes sans menstruations et 81 % chez les femmes avec menstruations. Afin de reconstituer le fer perdu par son don de sang dans un délai minimum de 56 jours entre

deux dons, un donneur doit ingérer 4,5 mg de fer quotidiennement. Cette quantité est supérieure à la dose recommandée de 3-4 mg de fer par jour, ce qui entraîne une carence en fer. Selon des études menées sur les niveaux d'hémoglobine et de fer après un don de sang complet chez des donneurs masculins, nouveaux et réguliers, il a été constaté que les réserves de fer (mesurées par la ferritine sérique) doivent être reconstituées en 180 jours. Chez les individus non donneurs de sang, qu'ils soient anémiques ou non, la carence en fer a été liée à une baisse de l'endurance physique et de la capacité de travail, à de la fatigue, au syndrome des jambes sans repos et à une altération de l'attention, de la concentration et d'autres fonctions cognitives. Ainsi, les réserves en fer chez les donneurs de sang total doivent être surveillées. Depuis septembre 2017, Sanquin a entamé une approche graduelle pour évaluer la ferritine sérique chez des donneurs de sang total nouveaux et réguliers. Les donneurs présentant une ferritine sérique inférieure à 15 ng/ml ou inférieure à 30 ng/ml sont ajournés respectivement pendant un an et 6 mois (sans apport de fer) (SFTS, 2018).

L'ajournement est effectué chez les donneurs avec un taux d'hémoglobine inférieur à un seuil variable selon le type de don et selon les pays. En effet, le seuil d'hémoglobine se définit en fonction de la distribution des taux d'hémoglobine dans les différentes populations, en particulier selon le sexe et l'origine caucasienne ou afro-antillaise. Ainsi, le taux d'hémoglobine est physiologiquement plus bas chez les sujets d'origine afro-antillaise que chez les sujets d'origine caucasienne (Beutler et Waalen, 2006).

La mesure du taux d'hémoglobine juste avant le don est actuellement obligatoire en France sur prélèvement capillaire dans plusieurs circonstances : pour tout nouveau donneur ; lorsque le don précédent date de plus de 2 ans ; lorsque le taux d'hémoglobine au don précédent était soit sous le seuil soit juste au-dessus du seuil (≥ 12 et $\leq 12,5$ g/dl chez les femmes, ≥ 13 et $\leq 13,5$ g/dl chez les hommes). Lorsque le taux d'hémoglobine est inférieur au seuil, le taux est vérifié immédiatement sur un prélèvement veineux. Enfin, le taux d'hémoglobine est mesuré dans le cadre de la numération sanguine pour tous les dons lors de la qualification biologique du don et les résultats sont donc disponibles après le don. Enfin, lorsque le taux d'hémoglobine est inférieur au seuil, le donneur est ajourné six mois et il lui est conseillé de consulter son médecin traitant afin d'effectuer le bilan étiologique et le suivi de son anémie (Fillet et al, 2017).

En Algérie, la prévalence de l'anémie chez les adultes est variable, mais elle est particulièrement notable chez les femmes en âge de procréer (15-49 ans). Selon la banque mondiale, la prévalence de l'anémie dans ce groupe était d'environ 32% en 2019.

Le taux d'anémie chez les adultes en Afrique est élevé et constitue un problème de santé majeur pour de nombreuses populations. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), environ 29,9 % des femmes en âge de procréer (15-49 ans) souffrent d'anémie dans le monde, et ce taux est plus élevé dans certaines régions d'Afrique (WHO, 2021). Pour les hommes, bien que les données soient moins précises, l'anémie reste un problème de santé notable, en particulier dans les régions souffrant de malnutrition et de maladies infectieuses telles que le paludisme et les infections parasitaires (Safiri, 2021). En Afrique subsaharienne, des études ont montré que la prévalence de l'anémie chez les femmes mariées varie de 18,2 % au Rwanda à 64,3 % au Mali, ce qui indique des variations significatives entre les différents pays (Zegeye et al., 2024).

La prévalence de l'anémie en Europe et en France varie selon les différents groupes démographiques. Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), l'anémie touche environ 15 à 20 % des adultes en Europe. Ce taux est relativement faible par rapport à d'autres régions mais reste important, en particulier dans certains groupes vulnérables comme les personnes âgées, les femmes en âge de procréer et les personnes souffrant de maladies chroniques (Safiri, 2021).

En France, la prévalence de l'anémie est généralement conforme à la moyenne européenne. Une étude du projet Global Burden of Disease indique que l'anémie touche environ 15 % de la population dans les pays européens à haut revenu, dont la France (Safiri, 2021). Les taux peuvent être plus élevés dans des populations spécifiques, comme les femmes enceintes, où la prévalence peut atteindre 25 à 30 % (Filmann et al., 2014).

Dans notre étude, l'échantillon est composé de personnes de sexe masculin (88,66%) et de sexe féminin (11,34%) ; ce qui nous donne un ratio de près de 07 hommes pour 1 femme (sexe-ratio = 7/1). Ces résultats sont similaires à ceux observés en Afrique, c'est phénomène global. Selon Rajab et al. (2005) et Nebi et al. (2007), il est établi que les hommes sont en meilleure santé que les femmes, ce qui pourrait expliquer la tendance à ce que plus d'hommes donnent du sang. De plus, les femmes perdraient chaque mois du sang pendant leur cycle menstruel. D'autres éléments obstétricaux, tels que la période de grossesse et l'allaitement peuvent y être impliqués.

Le don de sang est donc interdit à de nombreuses femmes. Cette tendance semble être un peu différente de celle qui se manifeste dans certains pays développés d'Europe. Par exemple, en 2003, 40 % des donneuses de sang étaient des femmes en Autriche, 49,7 % en France, 50 % en Norvège et 55 % en Grande-Bretagne (Lefrere & Rouger, 2006). En Belgique, les femmes représenteraient 48,3 % des donateurs (Démarche personnelle).

En ce qui concerne la répartition par âge dans notre échantillon, et après l'avoir divisé en classes d'âge avec des intervalles de 10 ans, nous observons une courbe en forme de cloche avec des pics

dans la classe d'âge [40 à 49 ans] (31,98 %) et dans la classe d'âge [30 à 39] (24,29 %). Il est probable que cela soit associé à la jeunesse extrême de la population algérienne comme africaine (Mayaki et *al.*, 2013). De plus, en raison de leur activité et de leur mobilité accrues (Dembélé, 2019), les jeunes sont généralement en bonne santé et ont davantage de temps pour donner leur sang.

Si nous analysons la répartition des donneurs de sang selon la sélection clinique, nous trouvons (89,47%) 221 donneurs, ont été sélectionnés cliniquement par le médecin comme candidats au don de sang. Ce groupe sélectionné est composé de 12 femmes et 209 hommes, soit près de 17 hommes pour 01 Femme (sexe-ratio = 1/17).

La moyenne de l'HCT des donneurs de sexe hommes (42,06%) est très proche de la moyenne de référence (40-52%) et se situe dans l'intervalle de seuil d'acceptabilité, tandis que celle des femmes (35,59%) est inférieure à la moyenne de référence (37-47%) et en dehors de l'intervalle de seuil d'acceptabilité (39% à 40,5%). Cela nous permet de conclure que cette partition a été mal choisie cliniquement par le médecin. Donc, les différences entre les paramètres érythrocytaires selon le sexe sont bien connues et doivent être prises en considération sur le plan clinique (ANAES/Service des Références Médicales/Septembre 1997).

En revanche, selon notre analyse de la répartition des moyennes de (HCT) des donneurs de sang en fonction des classes d'âge, il est évident que toutes les classes d'âge choisies par le médecin en fonction de (HCT) sont biologiquement sélectionnées car leurs moyennes se situent dans l'intervalle de seuil d'acceptabilité [39% à 40,5%]. Le test ANOVA a une p-value de 0,148, ce qui indique qu'il existe une probabilité de 14,8% que la différence de moyenne d'HCT observée entre les différentes classes d'âge soit causée par le hasard.

Si on prend comme paramètre d'analyse la moyenne de (HGB) des donneurs de sang en fonction du sexe et on analysant la dispersion de ces deux moyennes par rapport à la moyenne générale de l'échantillon (13,95g/dl), ainsi que l'intervalle d'acceptabilité de la sélection biologique en fonction de (HGB) [12 g/dl à 12,5 g/dl], on constate que les hommes ont une moyenne (14,23g/dl) qui est supérieur la moyenne générale (13,95 g/dl) de l'échantillon tandis que les femmes ont une moyenne (11,78 g/dl) qui est inférieur à la moyenne générale (HGB) et en dehors de l'intervalle de seuil d'acceptabilité [12 g/dl à 12,5 g/dl], voir (Tableau VIII-5). Le fait que les femmes et les hommes présentent une différence de taux d'hémoglobine est dû au fait que les mâles sont habituellement plus grands que les femelles et possèdent une masse musculaire plus importante. Le tissu musculaire renferme une grande quantité de globules rouges contenant du HGB. Les variations des niveaux d'hormones : Les niveaux de testostérone chez les hommes sont supérieurs

à ceux des femmes. La testostérone favorise la création de cellules sanguines rouges. Les femmes perdent du fer pendant leurs règles en raison de différences dans l'absorption du fer. Cela peut provoquer une diminution de la teneur en fer, ce qui peut diminuer les niveaux de HGB.

Selon la sélection clinique des donneurs en fonction du sexe, on constate qu'une partie des femmes sont cliniquement choisies comme candidates pour le don de sang, même si leurs moyennes de taux d'hémoglobine dans le sang (11,78 g/dl) sont en dehors de l'intervalle d'acceptabilité [12 g/dl à 12,5 g/dl]. Cela suggère que le médecin a mal choisi cette option clinique

Si on prend comme paramètre d'analyse la moyenne de (VGM) des donneurs de sang en fonction du Sexe et on analysant la dispersion de ces deux moyennes par rapport à la moyenne générale ($83,57 \mu^3$) de l'échantillon ainsi que l'intervalle d'acceptabilité de la sélection biologique en fonction de (VGM) [$80\mu^3$ à $100\mu^3$], on remarque que tous les donneurs sélectionnés par le médecin en fonction de (VGM) sont toutes sélectionnées biologiquement car toutes leurs moyennes se trouvent dans l'intervalle de seuil d'acceptabilité. Même si, en fonction des classes d'âge, on remarque que toutes les classes d'âge sélectionnées par le médecin en fonction du VGM sont toutes sélectionnées biologiquement, car toutes leurs moyennes se trouvent dans l'intervalle de seuil d'acceptabilité [$80 \mu^3$ à $100 \mu^3$]. Même pour les moyennes de CCMH, en fonction du sexe et en fonction de la classe d'âge, on remarque que tous les donneurs sélectionnés par le médecin sont sélectionnés biologiquement car toutes leurs moyennes se trouvent dans l'intervalle de seuil d'acceptabilité [32% à 36%], voir (Tableau VIII-9, Figure VIII-5). Les constantes érythrocytaires les plus utiles au praticien sont le VGM et la CCMH. Le VGM et la CCMH sont les constantes érythrocytaires les plus précieuses pour le praticien. Ces constantes sont employées dans le domaine médical afin de classer les types d'anémie. Il existe différents types d'anémie : anémie normocytaire, microcytaire ou macrocytaire en fonction du VGM, ainsi qu'une anémie normochrome ou hypochrome en fonction de la CCMH (ANAES/Service des Références Médicales/Septembre 1997).

L'entretien médical pré-don est une activité professionnelle visant à diminuer les incidents et les accidents liés à la transfusion sanguine. Son objectif est donc clairement de prévenir un risque sanitaire. L'évaluation prend en considération les informations obtenues lors du questionnaire préalable au don ainsi que d'éventuelles informations supplémentaires recueillies lors de l'entretien avant le don. Si un défaut de compréhension du candidat au don est détecté ou si des réponses insuffisantes ou inadaptées sont fournies, cela peut compromettre sa sécurité et la qualité du produit issu du don, alors le candidat est ajourné du don. Essayant de prendre en compte les paramètres biologiques (HCT, HGB, VGM et CCMH) selon le sexe, (Tableau VIII-11). On note que la moyennes de l'hématocrite (HCT) et l'hémoglobine (HGB) pour les donneurs sélectionnés

cliniquement et la moyenne de l'HCT et l'HGB pour les donneurs non sélectionnés cliniquement, Il y a une différence (la différence est plus grande chez les femmes). Comme mentionné précédemment, cette différence dans les paramètres érythrocytaires en fonction du sexe est bien établie et doit être considérée cliniquement.

Si on analyse les 221 donneurs de sang (89,47%) qui sont sélectionnés cliniquement en essayant de prendre en compte les paramètres biologiques (HCT, HGB, VGM, CCMH) selon les classes d'âge ainsi que l'intervalle du seuil d'acceptabilité de l'hématocrite qui est de [39% à 40,5%] et l'intervalle du seuil d'acceptabilité de hémoglobine qui est de [12 g/dl à 12,5 g/dl] et l'intervalle du seuil d'acceptabilité de VGM qui est de [80 μ^3 à 100 μ^3] et l'intervalle du seuil d'acceptabilité de CCMH qui est de [32% à 36%], on constate que toutes les classes d'âge ont été bien sélectionnées cliniquement d'après nos paramètres biologiques.

Pour une comparaison plus précise entre les classes d'âge, nous avons besoin d'une période d'étude plus longue et d'un plus grand nombre de donneurs dans les groupes où le nombre de donneurs est faible (>20 ans), surtout en comparant les critères biologiques VGM et CCMH pour lesquels nos données (151 donneurs) étaient plus faibles que pour HCT et HGB (247) dans toutes les classes sauf le groupe des 20-29 ans. Ainsi, il n'y a pas de différence statistiquement significative lors du test statistique des paramètres VGM et CCMH et la différence entre la sélection clinique et biologique pour ces groupes n'a pas été confirmée ou infirmée.

Pour confirmer ou infirmer cette différence entre la sélection clinique et la sélection biologique (**Tableau VIII-13**), en particulier dans (HCT et HGB) qu'on vient de constater selon le sexe avec partition des femmes totalement mal sélectionnée biologiquement (Tab .VIII-3; VIII-5), on a procédé à un test Statistique dit : Khi2 (le seuil de signification a été fixé à $P < 0.05$), et une fois les résultats analysés, nous confirmons qu'il existe certainement une disparité significative entre la sélection clinique du médecin favorable au don de sang et celle de l'effectif non sélectionné par le médecin ($P\text{-Value} = <0.001$).

Les donneurs présentant un risque de carence en fer comprennent les femmes en âge de procréer, les donneurs dont le taux d'hémoglobine est juste au-dessus du seuil d'éligibilité et ceux qui donnent fréquemment, c'est-à-dire 3 fois ou plus pour les hommes et 2 fois ou plus pour les femmes sur une période d'un an (Rigas *et al.* ,2014). On exclut les donneurs dont le taux d'hémoglobine est inférieur à un seuil clairement défini. Ce seuil diffère selon le type de don et le pays en question. Le seuil d'hémoglobine est déterminé en se basant sur la répartition des taux d'hémoglobine dans diverses populations, en tenant compte du sexe et de l'origine (Bollahi ,2013).

Le taux d'hémoglobine est physiologiquement plus bas chez les individus d'origine afro-caribéenne que chez ceux d'origine caucasienne (Bollahi ,2013).

Le seuil pour le don de sang total est de 12,5 g/dl pour les femmes et 13,5 g/dl pour les hommes dans les pays européens, à l'exception de la France (12 g/dl pour les femmes et 13 g/dl pour les hommes), une exception obtenue en raison du profil de la population (Vak et *al.*,2017). Toutefois, le niveau de seuil en France est le même que celui en Australie et en Nouvelle-Zélande (Goldman et *al.*, 2016).

Le seuil du don de sang complet est le même que celui du don de plaquettes ou de plasma en France. Par contre, en ce qui concerne l'aphérèse des globules rouges, le seuil d'hémoglobine est de 14 g/dl chez les hommes et les femmes, en raison de l'augmentation de la soustraction sanguine. Il est actuellement obligatoire en France de mesurer le taux d'hémoglobine avant le don sur prélèvement capillaire dans différentes situations : pour tous les nouveaux donneurs ; lorsque le don précédent a plus de 2 ans ; lorsque le taux d'hémoglobine lors du précédent don était soit inférieur au seuil, soit juste au-dessus du seuil (≥ 12 et $\leq 12,5$ g/dl chez les femmes, ≥ 13 et $\leq 13,5$ g/dl chez les hommes). Quand le seuil d'hémoglobine est dépassé, il est immédiatement vérifié sur un échantillon veineux. Enfin, lors de la qualification biologique du don, le taux d'hémoglobine est mesuré dans le cadre de la numération formule sanguine pour tous les dons. Les résultats sont donc accessibles après le don. Finalement, lorsqu'il y a une diminution du taux d'hémoglobine en dessous du seuil, le donneur est exclu pendant une période de six mois et il est recommandé de consulter son médecin traitant pour évaluer les causes et suivre cette anémie (Vuk et *al.*, 2016) (Arrêté de 12 janvier 2009).

La sécurité transfusionnelle se divise en trois phases : la phase épidémiologique de sélection des donneurs, la phase biologique de sélection des dons et la phase technologique de transformation des produits sanguins provenant des dons. Les critères de qualité et de sécurité sont très exigeants dans la population, même si le produit thérapeutique final est d'origine humaine. Seule la définition de critères éthiques, cliniques, épidémiologiques et biologiques simples, adaptés et efficaces peut garantir cette garantie.

À chaque étape de la chaîne transfusionnelle, l'application rigoureuse de ces critères, de manière stricte et indépendante des processus d'amont et d'aval, garantit la sécurité des receveurs face aux risques connus, tout en anticipant par modélisation les risques émergents.

CONCLUSION

Conclusion

Notre étude nous permet d'avoir une connaissance approfondie du processus transfusion sanguine mais l'important est la bonne sélection des donneurs qui est l'étape fondamentale du processus de transfusion sanguine. Étant donné que cette sélection est constamment influencée par des critères cliniques, l'analyse biologique semble être essentielle pour garantir un bon rendement post-transfusionnel (R.P.T).

Grâce à ce travail, nous avons pu explorer les diverses étapes de la transfusion sanguine au Centre de Wilaya de Transfusion Sanguine (CWTS) de M'sila. Nous avons également pu échanger avec le personnel et utiliser librement les différentes techniques liées à la transfusion.

Dans notre travail, nous avons donc essayé de mettre en évidence l'importance de la sélection biologique qui renforce la sécurité des donneurs et l'efficacité des transfusions sanguines.

Les résultats obtenus consolident notre hypothèse qu'il est nécessaire de prendre en considération les critères biologiques à côtés des critères cliniques de sélection afin d'obtenir un bon rendement post-transfusionnel (R.P.T).

Malgré l'importance de la sélection clinique dans la chaîne transfusionnelle, elle reste toutefois insuffisante pour la sélection du don de sang. Il devient donc essentiel que la sélection biologique (NFS) prenne de plus en plus de place dans le protocole transfusionnel en tâchant à :

- Demander un examen biologique (NFS) en cas de doute clinique.
- Fournir aux C.W.T.S des mini Coulters d'hématologie pour effectuer rapidement des bilans biologiques (NFS).
- Évaluer le rendement post-transfusionnel (R.P.T) en instaurant le système de retour d'information (fiche de renseignement) après une transfusion.
- Enfin, mettre l'accent sur le système de surveillance des hémogrammes et de suivi dans nos établissements de santé.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références bibliographiques

- Ackfeld, T., Schmutz, T., Guechi, Y., & Le Terrier, C. (2022). Blood transfusion reactions—a comprehensive review of the literature including a Swiss perspective. *Journal of Clinical Medicine*, 11(10), 2859.
- Adjel, S. K., Lartey, E. T., Mensah, H. A., & Brookman-Eshun, B. (2024). Acute transfusion reactions in a district hospital: A 2-year retrospective review. *International Journal of Science and Research Archive*, 11(1), 2587-2594.
- Afroz, T., Ishra, R. H., & Jafa, A. M. S. (2022). Incidence and analysis of acute transfusion reactions in a hospital-based hemovigilance system at a tertiary care center in Bangladesh: A 5-year retrospective evaluation. *Global Journal of Transfusion Medicine*, 7, 169–173.
- Agarwal, R., Sarkar, A., Bhowmik, A., Mukherjee, D., & Chakraborty, S. (2020). A portable spinning disc for complete blood count (CBC). **Biosensors and Bioelectronics*, 150*, 111935.
- Agarwal, R., Sarkar, A., Bhowmik, A., Mukherjee, D., & Chakraborty, S. (2020). A portable spinning disc for complete blood count (CBC). **Biosensors and Bioelectronics*, 150*, 111935.
- Agence nationale de sang la transfusion sanguine en Algérie (OMS) 2017.
- Aggarwal, G., Tiwari, A. K., Pabbi, S., Bhardwaj, G., Khurana, N., Rawat, G., & Joseph, N. P. (2023). Implementation of an international barcode labeling standard, International Society of Blood Transfusion 128, and its integration with local regulations at a blood center in India: Step-by-step journey. *Asian Journal of Transfusion Science*.
- Agnello, L., Giglio, R. V., Bivona, G., Scazzone, C., Gambino, C. M., Iacona, A., Ciaccio, A. M., Lo Sasso, B., & Ciaccio, M. (2021). The value of a complete blood count (CBC) for sepsis diagnosis and prognosis. *Diagnostics*, 11(10), 1881.
- Allyson, K., Abrams-Ogg, A. C. G., & Johnstone, I. B. (1997). Room temperature storage and cryopreservation of canine platelet concentrates. *American Journal of Veterinary Research*, 58(11), 1338-1347.
- Andersson, M., Carlin, N., Leontein, K., Lindquist, U., & Slettengren, K. (1989). Structural studies of the O-antigenic polysaccharide of *Escherichia coli* O86, which possesses blood-group B activity. *Carbohydrate Research*, 185, 211-223.
- Aspinall, G. O., & Monteiro, M. A. (1996). Lipopolysaccharides of *Helicobacter pylori* strains P466 and MO19: Structures of the O antigen and Core oligosaccharide regions. *Biochemistry*, 35(7), 2498-2504.
- Bennardello, F., Fidone, C., Spadola, V., Cabibbo, S., Travali, S., Garozzo, G., et al. (2013). The prevention of adverse reactions to transfusions in patients with hemoglobinopathies: A proposed algorithm. *Blood Transfusion*, 11, 377–384.
- Blood-component therapy: selection, administration and monitoring. *Clinical Techniques in Small Animal Practice*, 19(2), 63-67.
- Bosboom, J. J., Klanderman, R. B., Migdady, Y., Bolhuis, B., Veelo, D. P., Geerts, B. F., et al. (2019). Transfusion-Associated Circulatory Overload: A Clinical Perspective. *Transfusion Medicine Reviews*, 33(2), 69–77.

- Boultif, M., Gourissi, H., Bouderbane, K., & Bouhafse, L. E. (2006). Préparation d'un panel d'hématie test locale et recherche des anticorps irréguliers anti-érythrocytaires chez les polytransfusés (Doctoral dissertation, Université de jijel).
- Bouras, D. (2017). Ethique du don du sang en Algérie. *Transfusion Clinique et Biologique*, 24(3), 327.
- Masser, B. M., White, K. M., Hyde, M. K., & Terry, D. J. (2008). The psychology of blood donation: current research and future directions. *Transfusion medicine reviews*, 22(3), 215-233.
- Callum, J. L., & Pinkerton, P. H. (2016). *Transfusion Medicine: A Clinical Guide*. Springer.
- Celkan, T. T. (2020). What does a hemogram say to us?. *Turkish Archives of Pediatrics/Türk Pediatri Arşivi*, 55(2), 103.
- Cissé, M., 2020. La Séroprévalence des marqueurs biologiques chez les donneurs de sang de Janvier à Décembre 2018 au Centre Hospitalier Universitaire de Gabriel Toure (PhD Thesis). Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako.
- Clément, S. (2011). Techniques de préparation des produits sanguins labiles et leurs principales indications. *Transfusion Clinique et Biologique*, 18(2), 250-261.
- Danic, B. (2003). La sélection clinique des candidats à un don du sang. *Transfusion clinique et Biologique*, 10(3), 227-233.
- Danic, B. (2003). La sélection des donneurs de sang et la sécurité transfusionnelle. *Revue Française des Laboratoires*, 2003, 29–32.
- Dezube, R. (2021, mai). Gazométrie artérielle (GA) et oxymétrie de pouls. Johns Hopkins University Arrêté fixant les critères de sélection des donneurs. [12 janvier 2009 actualisé le 5 avril 2016]
- Dibartola, S. P. (2006). *Fluid, Electrolyte, and Acid-Base Disorders in Small Animal Practice* (3rd ed.). Saunders.
- Direction de l'information légale et administrative (Premier ministre). (2023, 28 décembre). Don du sang. Service-Public.fr. <https://www.service-public.fr>
- Docteur Mahdi TAZEROUT – Madame Yolande GALINIER ., Manuel aide formation de transfusion ; édition Coordination Régionale d’Hémovigilance Direction régionale des Affaires Sanitaires et Sociales Midi-Pyrénées.
- Doyle, G. R., & McCutcheon, J. A. *Clinical procedures for safer patient care*. Bccampus. 2015.
- Erhakungula Kabunga. (2007). Sécurité sur la transfusion sanguine dans la ville de Bukavu. Université officielle de Bukavu, Ghir 2 santé publique.
- Ferrera, V., & De Micco, P. (1997). De l'assurance qualité au management qualité au sein d'un établissement de transfusion sanguine. *Transfusion clinique et biologique*, 4(5), 493-499.
- Fillet, A. M., & Gross, S. (2017). Prévention de l’anémie chez les donneurs de sang.
- Fillet, A.-M., & Gross, S. (2017). Prévention de l'anémie chez les donneurs de sang. *Transfusion Clinique et Biologique*, 24(3), 143-147.

- Filmann, N., Rey, J., Schneeweiss, S., Ardizzone, S., Bager, P., Bergamaschi, G., Koutroubakis, I., Lindgren, S., de la Morena, F., Moum, B., Vavricka, S. R., Schröder, O., Herrmann, E., Blumenstein, I. (2014). Prevalence of Anemia in Inflammatory Bowel Diseases in European Countries: A Systematic Review and Individual Patient Data Meta-analysis. *Inflammatory Bowel Diseases*, 20 (5), 936–945.
- Frattali, A., & Spitalnik, S. L. (1997). Blood group antigens as receptors for pathogens. In A. Blancher, J. Klein, & W. W. Socha (Eds.), *Molecular biology and evolution of blood group and MHC antigens in primates* (pp. 268-304).
- Fung, M. K., Grossman, B. J., Hillyer, C. D., et al. (2014). *Technical manual* (19th ed.). Bethesda, MD: AABB Press.
- Gelaw, Y., Woldu, B., & Melku, M. (2020). Associated factors among adult transfused patients at Felege Hiwot Comprehensive Referral Hospital, Bahir Dar, Northwest Ethiopia. *Journal of Blood Medicine*, 11, 227–236.
- George-Gay, B., & Parker, K. (2003). Understanding the complete blood count with differential. *Journal of PeriAnesthesia Nursing*, 18(2), 96–117.
- Gross, S. (2018). Organisation de la chaîne transfusionnelle : Garantir l'autosuffisance des besoins en France et un risque minimal. *La Revue du Praticien*, 68(9), 1008-1012.
- Hosoi E. (2008). Biological and clinical aspects of ABO blood group system. *The Journal of medical investigation : JMI*,55(3-4), 174–182.
- Idriss, B., Saadi, J., & Bellabdaoui, A. (2016). Modélisation et Simulation dans les centres de transfusion sanguine: Cas du CRTS de Casablanca. In *Conférence francophone en Gestion et Ingénierie des Systèmes Hospitaliers-GISEH*. Chiaramonte, D. (2004).
- Kisielewicz, C., & Self, I. A. (2014). Canine and feline blood transfusions: controverses and recent advances in administration practices. *Veterinary anaesthesia and analgesia*, 41(3), 233-242.
- Koura, A. G. (2009). Situation actuelle et perspectives de la transfusion sanguine au Togo. *Transfusion clinique et biologique*, 16(5-6), 460-463.
- Liu, Y. T. (2023). Comment effectuer un prélèvement de sang veineux. Harbor-UCLA Medical Center.
- Marcelli .A; Daveau .M; Fine .J.M; Homberg.J.C; Muller .A; Rivat.Péran .L (1981). Les examens de laboratoire de technique en immunohématologie 6ème ed: Flammarion Médecine science pp 39-56.
- Melzer, D., Perry, J. R., Hernandez, D., Corsi, A. M., Stevens, K., Rafferty, I., et al.(2008). A genome-wide association study identifies protein quantitative trait Loci (pQTLs). *PloS Genet*. 4:e1000072.
- Misevic, G. (2018). The ABO blood group system. *Blood&Genomics*, 2(2), 71-84.
- Mitra, R., Mishra, N., & Rath, G. P. (2014). Blood group systems. *Indian Journal of Anaesthesia*, 58(5), 524–528.
- Moise, K. J. (2008). Fetal anemia due to non-Rhesus-D red-cell alloimmunization. In *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. Elsevier.

- Mondiale de la Santé, O. (2015). Dépistage, soins et traitement des personnes infectées par le virus de l'hépatite C: lignes directrices de l'OMS.
- Mooney, S. C. (1992). Preparation of blood components. In A. Hohenhaus (Ed.), *Problems in veterinary medicine* (pp. 594-599). JB Lippincott.
- Morice, V. (n.d.). Transfusion sanguine et produits dérivés du sang: Indications, complication; HémoVigilance. Retrieved from [http:// www.chups.jussieu.fr FMPMC-ps-Hématologie](http://www.chups.jussieu.fr/FMPMC-ps-Hématologie)
- Moulds, J. M., & Moulds, J. J. (2000). Blood group associations with parasites, bacteria, and viruses. *Transfusion Medicine Reviews*, 14, 302-311.
- Querin, J. J., & Stahl, L. D. (1990). 12 Simple Sensible Steps For Successful Blood Transfusions: By Following These Step-By-Step Guidelines, You Can Ensure Good Results In An Everyday Procedure. *Nursing2023*, 20(10), 68-82.
- Reid, M. E., Lomas-Francis, C., & Olsson, M. L. (2012). *The blood group antigen factsbook*. Academic Press.
- Safiri, S., Kolahi, A.-A., Noori, M., Nejadghaderi, S. A., Karamzad, N., Bragazzi, N. L., Sullman, M. J. M., Kaufman, J. S., & Grieger, J. A. (2021). Burden of anemia and its underlying causes in 204 countries and territories, 1990–2019: Results from the Global Burden of Disease Study 2019. *Journal of Hematology & Oncology*, 14*(185).
- Sahu, S., Hemlata, & Verma, A. (2014). Adverse events related to blood transfusion. *Indian Journal of Anaesthesia*, 58(5).
- Samouh, y, 2018. *Le don de sang: état actuel au Maroc-étude transversale auprès des étudiants* (PhD Thesis).
- Seirfar, N., Afsharmanesh, J., Dousari, A. S., Behzadi, A., & Khalilabad, R. M. (2022). Noninfectious complications of blood transfusion in the south of Kerman Province: A 4-year retrospective study. *Journal of Blood Medicine*, 11(3), 111–115.
- Smart, E., Armstrong, B., & Lee, E. (2020). Blood group systems. *ISBT Science Series*, 15, 123-150.
- Société Française de Transfusion Sanguine (SFTS) & Société Française de Vigilance et de Thérapeutique Transfusionnelle (SFVTT). (2018, 18 mai).
- Springer, G. F., & Horton, R. E. (1969). Blood group isoantibody stimulation in man by feeding blood group-active bacteria. *Journal of Clinical Investigation*, 48, 1280-1291.
- Stroke. *J. Thromb. Haemost.* 7, 263–269.
- Sukhomlinova, I. Ye., Kirsanova, E. V., & Yeryomina, A. K. (2016). Physical and chemical properties of the blood. *Physiology of red blood cells*. Zaporizhzhia.
- Tazerout, M. (2008). *Manuel d'aide à la formation en transfusion sanguine*. Coordination Régionale D'Hémovigilance Toulouse
- Tazerout, M., & Galinier, Y. (Coordination Régionale d'Hémovigilance Direction régionale des Affaires Sanitaires et Sociales Midi-Pyrénées). (s.d.). *Manuel aide formation de transfusion [Brochure]*.

- Tebah, k., tabti, n., zanoune, k., & hassani, a. (2019). Seroprevalence des marqueurs infectieux anti-vih, anti-vhb, anti-vhc et agent de la syphilis chez les donneurs de sang au cwts du chu de tizi-ouzou.
- Transfusion Clinique et Biologique, 24(3), 143-147. Abud, A. I., Bashein, A. M., & Msalati, A. A. (2009). Investigating the importance of haemoglobin measurement for Selection of blood donors in Libya. *Libyan Journal of Medicine*, 4(4).
- Traoré, H. (2014). Etude comparative de la séroprévalence des marqueurs VIH, VHB et VHC des dons de sang en collecte fixe et mobile à Bamako. *Mondiale de la Santé, O.* (2010). Dépistage des infections transmissibles par transfusion dans les dons de sang : recommandations.
- Wardrop, K. J., & Brooks, M. B. (2001). Stability of hemostatic proteins in canine fresh frozen plasma units. *Veterinary Clinical Pathology*, 30(2), 91-95.
- West, L. J., & Platt, J. L. (2010). And justice for all: consideration of ABO compatibility in allocation of hearts for infant transplantation. *Circulation*, 121(17), 1884-1886.
- Westhoff, C. M. (2004). The Rh blood group system in review: A new face for the next decade. *Transfusion*, 44(11), 1663-1673.
- Wiggins, K. L., Smith, N. L., Glazer, N. L., Rosendaal, F. R., Heckbert, S. R., Psaty, B.M., et al. (2009). ABO genotype and risk of thrombotic events and hemorrhagic
- Zegeye, B., Anyiam, F. E., Ahinkorah, B. O., Ameyaw, E. K., Budu, E., Seidu, A.-A., & Yaya, S. (2024). Prevalence of anemia and its associated factors among married women in 19 sub-Saharan African countries.
- Zmouli, N., & Seghier, F. (2014). Sécurité transfusionnelle. *Transfusion Clinique et Biologique*, 21(4-5), 268.

