

UNIVERSITE MARIEN NGOUABI  
Travail \* Progrès \* Humanité

REPUBLIQUE DU CONGO  
Unité \* Travail \* Progrès



FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

Année Académique : 2003 - 2004

N° d'ordre : 664

ACTIVITE TRANSFUSIONNELLE PEDIATRIQUE AU CHU  
DE BRAZZAVILLE

## THESE

Pour l'Obtention du grade de Docteur en Médecine  
(DIPLÔME D'ETAT)

Présentée et soutenue publiquement

le 1<sup>er</sup> Septembre 2004 par :

**GALIBA EYOUL'OKANDISSI Firmine Olivia**

### Jury

Président : **Professeur H.F. MAYANDA**

Membres : **Professeur J.L. NKOVA**

**M.C.A Th. HONDI ASSAH**

Directeur de Thèse : **Professeur Georges Marius MOYEN**

**REPUBLIQUE DU CONGO**  
-----  
**UNIVERSITE MARIEN NGOUABI**  
-----  
**FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE**  
-----  
**BRAZZAVILLE**  
\*\*\*\*\*

**THESE DE DOCTORAT EN MEDECINE**  
**DIPLÔME D'ETAT**

**THEME : ACTIVITE TRANSFUSIONNELLE PEDIATRIQUE AU**  
**C.H.U. DE BRAZZAVILLE**

**IMPETRANT : GALIBA EYOUL'OKANDISSI Firmine Olivia**

**VU BON POUR SOUTENIR**

**LE DIRECTEUR DE THESE**



**Professeur G. MOYEN**

**VU BON POUR SOUTENIR**

**LE DOYEN DE LA FACULTE**



**Professeur H.F. MAYANDA**

**ANNEE ACADEMIQUE 2003-2004**

**I- DECANAT**

Professeur Hervé Fortuné MAYANDA

DOYEN

Professeur Ange Antoine ABENA

SECRETAIRE  
ACADEMIQUE

Mr. Jean Valère BOUMBA

SECRETAIRE  
PRINCIPAL

Madame Delphine NDINGA-PANDI

GESTIONNAIRE

**II- ANCIENS DOYENS**

Professeur Christophe BOURAMOUE

Cardiologie

Professeur Assori ITOUA-NGAPORO

Gastro-Entérologie

Professeur Grégoire KAYA-GANZIAMI

Ophtalmologie

Professeur Georges MOYEN

Pédiatrie

### III- ADMINISTRATION DE LA FACULTE DES SCIENCES DE LA SANTE

Doyen	Professeur Hervé Fortuné MAYANDA
Secrétaire Académique	Professeur Ange A. ABENA
Secrétaire Principal	Mr Jean Valère BOUMBA
Gestionnaire	Mme Delphine NDINGA-PANDI
Département de Médecine	Mr Samuel NZINGOULA, Professeur
Département de Chirurgie et Maternité	Mr Emile BOTAKA, M.C.A.
Département des Sciences Physiologiques	Mr Théophile HONDI- ASSAH, M.C
Département des Sciences Infirmières	Docteur Grégoire MBERE, M.A.
Département d'Histologie embryologie et Anatomie Pathologique	Docteur J F. SILOU- MASSAMBA, M.A
Département de Santé Publique	Docteur Pascal TALANI, M. A
Département de Microbiologie et Hématologie	Docteur OBENGUI, M. A

Bibliothécaire

Monsieur Fidèle  
NGOMA

Service de la Scolarité et des Examens

Mme M. TUSEWO  
NAWAMONAWO

Attachées de Direction

Mmes Pauline TSOKO  
Albertine SAMBA-BIANTONA  
Julienne NTSINOYIRANDAKA  
Pauline NKOUNKOU

#### IV- CORPS ENSEIGNANT

##### 4.1- PROFESSEURS DE FACULTE

##### MEDECINS, CHIRURGIENS OU BIOLOGISTES DES HOPITAUX (13)

- |                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| 1. Monsieur Christophe BOURAMOUE   | Cardiologie                  |
| 2. Monsieur Assori ITOUA-NGAPORO   | Hépto-Gastro-<br>Entérologie |
| 3. Monsieur Charles GOMBE-MBALAWA  | Cancérologie                 |
| 4. Monsieur Grégoire KAYA-GANZIAMI | Ophtalmologie                |
| 5. Monsieur Prosper SENGA          | Pédiatrie                    |
| 6. Monsieur Raoul MASSENGO         | Chirurgie digestive          |
| 7. Monsieur Samuel NZINGOULA       | Pédiatrie                    |

8. Monsieur Fidèle YALA	Microbiologie- Immunologie
9. Monsieur Hervé Fortuné MAYANDA	Pédiatrie
10. Monsieur Georges MOYEN	Pédiatrie
11. Monsieur Jean Louis NKOUA	Cardiologie
12. Monsieur Ange Antoine ABENA	Pharmacologie
13. Monsieur Martin DIATEWA	Biochimie

**4.2- MAITRES DE CONFERENCES AGREGES,  
MAITRES DE CONFERENCES**

**MEDECINS, CHIRURGIENS OU BILOGISTES DES HOPITAUX,  
MAITRES DE CONFERENCES DE FACULTE (8)**

1. Monsieur Arthur NGOLET	Anatomie Pathologie
2. Monsieur Emile BOTAKA	Ophthalmologie
3. Monsieur Jean Roger EKOUNDZOLA	Gynécologie- obstétrique
4. Monsieur Armand MOYIKOUA	Orthopédie- Traumatologie
5. Monsieur Léon Hervé ILOKI	Gynécologie-obstétrique
6. Monsieur Jean Rosaire IBARA	Gastro-Entérologie
7. Madame Gisèle KIMBALLY-KAKY	Cardiologie
8. Monsieur Théophile HONDI-ASSAH	Biochimie

#### 4.3- MAITRES-ASSISTANTS DE FACULTE

##### CHEFS DE CLINIQUES, DES HOPITAUX OU CHEFS DES TRAVAUX(28)

Monsieur Gaston BIKANDOU	Chirurgie digestive
Monsieur Richard Roger BILECKOT	Rhumatologie
Monsieur Julien EKOPA	Cardiologie
Monsieur Alexis ELIRA-DOKEKIAS	Hématologie
Monsieur Jacques GALIBA	O. R. L.
Monsieur Joseph KOKOLO	Anatomie pathologique
Monsieur Bernard MBATCHI	Pharmacologie
Monsieur Grégoire MBERE	Pneumologie
Monsieur Gaston MOUANGA-YIDIKA	Neurologie
Monsieur NDINGA-ASSITOU	Physiologie
Monsieur OBENGUI	Infectiologie
Monsieur François SILOU-MASSAMBA	Histologie-Embryologie
Monsieur DEBY GASSAYE	Gastro-Entérologie
Monsieur Pascal TALANI	Santé Publique
Monsieur Henri MONABEKA	Endocrinologie
Monsieur Jean Bernard NKOUA-MBON	Cancérologie
Monsieur Edouard MAKOSSO	Radiologie
Madame Aurore CARDORELLE MBIKA	Pédiatrie
Monsieur Alphonse GATHSE	Dermatologie
Monsieur Godefroy Apollinaire OKIEMY	Chirurgie
Monsieur Damase BONDZONGO	Chirurgie
Monsieur Honoré NTSIBA	Rhumatologie
Monsieur ALbert NGATSE-OKO	Chirurgie
Monsieur Thierry Raoul Alexis GOMBET	Cardiologie
Monsieur Narcisse ELE	Chirurgie
Monsieur Jean Félix PEKO	Anatomie pathologique
Monsieur Gontran ONDZOTTO	O. R. L.
Monsieur Abraham MOUKO	Pédiatrie

#### 4.4- ASSISTANTS DE FACULTE, ASSISTANTS DES HOPITAUX (15)

Monsieur Gabriel MADZOU	Santé Publique
Monsieur Patrice YENGO-NGOMA	Pharmacologie
Monsieur Olivier PAMBOU-NOMBO	Gynécologie-obstétrique
Monsieur Joseph MBOUSSA	Pneumo-physiologie
Monsieur Alain ASSOUNGA	Néphrologie
Mme Yvonne Valérie VOUMBO MATOUMONA	Santé Publique
Monsieur Paul Jean Claude BOUMANDOKI	Infectiologie

Monsieur Boniface NGOUONI	Stomatologie
Monsieur Simon Faustin BUAMBO-BAMANGA	Gynécologie-obstétrique
Monsieur Etienne MOKONDJIMBE	Biochimie
Monsieur Henri Joseph PARRA	Biochimie
Madame Bébène DAMBA BANZOUNZI	Neurologie
Monsieur Adolphe OBA	Pédiatrie
Monsieur Alain Maxime MOUANGA	Psychiatre
Mme Judith NSONDE-MONDZIE	Cancérologie

#### 4.5- MONITEURS DE FACULTE (2)

Madame Odile EKOUBOU	Soins Infirmiers
Monsieur Raymond NGAPELA	Soins Infirmiers

#### 4.6- MAITRE DE CONFERENCES DE FACULTE ASSOCIE(01)

Monsieur Alphonse EKOUYA	Chimie
--------------------------	--------

#### 4.7- MAITRES-ASSISTANTS DE FACULTE ASSOCIES (8)

Monsieur Emmanuel DAHO	Sociologie médicale
Madame Jocelyne DHELLOT	Nutrition – diététique
Monsieur Joseph Marie MOUTOU	Chimie
Monsieur Blaise TCHICAYAT	Techniques d'expression
Monsieur Dieudonné TSOKINI	Psychologie médicale
Monsieur NGWUILU-MPEMBA	Droit médical
Monsieur Vivien MOMBOULI	Physiologie
Monsieur Raymond ELENGA	Physique
Monsieur Félix KOUABOUANA	Pharmacopée traditionnelle

#### 4.8- ASSISTANT DE FACULTE ASSOCIE (1)

Monsieur Alphonse ONDONDA	Anglais
---------------------------	---------

#### 4.9 - ENSEIGNANTS VACATAIRES

##### I- CHARGES DE COURS (33)

Docteur Jean AKLANA	Entomologie Malacologie
Docteur Claire ASSAMBO-KIELI	Néphrologie

Docteur Benjamin ATIPO  
 Docteur Irène Blaise ATIPO-IBARA  
 Docteur Norbert BIDOUNGA  
 Monsieur Michel BITEMO  
 Docteur E. BOUENIZABILA  
 Docteur E. EBOULABEKA  
 Docteur Antoine EKOUTOU  
 Mme Ph. FOUTY-SOUNGOU  
 Docteur Clautaire ITOUA  
 Docteur Paulin KIBEKE  
 Docteur A.V. KIMPAMBOUDI MATONDO  
 Docteur Célestin KOUBA  
 Docteur Jean-Jacques KOUENZE  
 Docteur Emmanuel KOUTABA  
 Docteur Ida LENGA LOUMINGOU  
 Monsieur François LIBAMA  
 Docteur M.C. MAKAMBILA  
 Docteur Félix MALANDA  
 Docteur Antonin Ray MANKELE  
 Docteur Didace MASSAMBA-MIABAOU  
 Docteur Jean Bertin MOUANKIE  
 Docteur François MOUBARI  
 Monsieur Jérémie MOUYOKANI  
 Docteur Richard MOUKENGUE LOUMINGOU  
 Docteur Grégoire NDZANGA  
 Docteur Ph. NGOMA-NKADOULOU  
 Docteur Philippe NSONDI  
 Docteur Paul OKANDZE ELENGA  
 Docteur Joseph OKO-OSSHO  
 Docteur Martin OKOOU  
 Docteur Gaston SAMBA

Parasitologie Microbiologie  
 Hépatogastrologie  
 Epidémiologie  
 Démographie  
 Maladies Métaboliques  
 Ophtalmologie  
 Pneumologie  
 Soins Infirmiers  
 Gynéco-Obstétrique  
 Endocrinologie  
 Anatomie normale  
 Anatomie normale  
 Santé Publique  
 Chirurgie Pédiatrique  
 Dermatologie  
 Santé publique  
 Toxicologie  
 Hématologie  
 Immunologie (Biologie)  
 Anatomie normale  
 Pharmacologie  
 Programmes généraux Santé  
 Santé Publique  
 Néphrologie  
 Bactério-Virologie  
 Gastro-Entérologie  
 Anesthésie-Réanimation  
 Hématologie  
 Santé Publique  
 Gastro-Entérologie  
 Santé Publique

## MONITEURS (2)

Monsieur Jean KINTONO  
 Madame Albertine NKONDI  
 Monsieur Barnabé BOKEMBA KATSALA  
 Monsieur Landry Martial MIGUEL  
 Monsieur Michel NDINGA-ESSANGO  
 Monsieur Roland Louis Yvon NKOUNKOU  
 Monsieur NGANDALOKI  
 Monsieur Louis Gervais OKOUERE  
 Mme Marie V. TCHICAYA TCHITCHIETO

Bactériologie Virologie  
 Bactériologie Virologie  
 Soins Infirmiers  
 T.P. Microbiologie  
 Soins Infirmiers  
 Informatique  
 Soins Infirmiers  
 Soins Infirmiers  
 Soins Infirmiers

DEDICACES

**Je dédie cette thèse :**

**A mes parents Jacques et Firmine GALIBA**

Vous m'avez appris la discipline et la rigueur dans le travail tout en m'encadrant constamment de votre affection, de votre amour...

Papa, c'est ton exemple qui a influencé mon choix de faire médecine, et depuis, tu t'es toujours préoccupé de me faire pleinement profiter de ton expérience. Je suis fière aujourd'hui de te montrer que tes conseils n'ont pas été vains.

Maman, j'ai toujours été impressionnée par la facilité avec laquelle tu concilies ta brillante carrière professionnelle et ton rôle de mère de famille. J'espère être comme toi !

*Merci pour tout et... je suis tout simplement fière d'être votre fille !*

**A mon époux, le Docteur ATIPO-TSIBA Pépin Williams**

L'amour est la plus belle chose qui existe entre un homme et une femme.

Ton expérience et tes conseils m'ont guidée tout au long de ma formation et de la réalisation de cette thèse.

*Ce travail est également le tien, je t'aime.*

**A mes grandes sœurs Caroline, Sandrine et Audrey et à mon grand frère Edzo**

Merci d'avoir toujours été présents pour moi et de m'avoir soutenue jusqu'au bout de ce travail.

*Vous avez toute mon affection et ma tendresse.*

**A mon petit frère Kyéna et mes petites sœurs Aminata et Isadore**

Rien de ce qui est grand n'est facile.

*Que ce travail vous serve d'exemple. C'est du bon !*

**A tous mes oncles et en particulier**

**Au Professeur Bernard GALIBA**, premier Professeur en médecine du Congo : ta carrière est pour moi un modèle.

**Au Professeur Emmanuel GALIBA**, ton érudition et ton goût pour la recherche ont fasciné tout le monde, moi en premier.

**A Emmanuel OKOUELE** : ton attention permanente à mon égard et particulièrement pendant les moments qui ont été les plus importants pour moi restera à jamais gravée dans ma mémoire.

**A Joseph SINGHA** : tu as toujours su trouver les mots pour m'encourager en toute occasion. La générosité, l'amour et l'esprit de famille que tu as toujours manifesté font que tu sois pour moi un être très cher.

**A Philéas Malfère IMBAYE** : ton attachement et ta disponibilité me marquent, puisse ce travail te motiver dans tes recherches.

*Trouvez ici l'expression de mon plus profond respect et de mon affection.*

**A toutes mes tantes et en particulier**

**A Sœur Julie Louise et Berthe SINGHA** : le mot tante est bien petit pour tout ce que vous représentez pour moi. Merci pour toute votre attention.

*Avec toute mon affection.*

**A ma grand-mère Justine SINGHA née NANGA – NANGA,**

Tes conseils sont pour moi un trésor inestimable. Tu es la plus douce des grand-mères.

*Avec tout mon amour.*

**A mes cousins, cousines,**

*En témoignage de l'amour familial.*

**A mes neveux et nièces, et en particulier Luka et Vérane,**

Que ce travail vous inspire pour vos études futures.

*Avec toute ma tendresse.*

**A ma belle – famille,**

en particulier **Reddy ATIPO-GALLOY**, que ce travail te serve de leitmotiv pour finir brillamment comme tu les a commencées, tes études de médecine.

**A mes amis Roméo et Clarisse ainsi que Gickelle et Rostand.**

*L'amitié est une grande richesse que l'on doit entretenir.*

**A maman Marie BOUKAKA.**

Que dire ? Tu t'es montrée tellement exceptionnelle !

*Toute mon affection.*

*Enfin, à toutes les personnes qui m'ont aidée de près ou de loin et que je n'ai pu citer ici,*

*Trouvez dans ces quelques mots l'expression de ma reconnaissance pour l'assistance et le soutien multiforme que vous m'avez témoigné durant cette période particulière.*

## REMERCIEMENTS

J'adresse mes remerciements :

**Au Docteur Cyriaque NDJOBOMAMADOUD**

Vous avez suivi avec beaucoup d'attention l'évolution de ce travail et m'avez par vos judicieux conseils guidée patiemment dans les différentes étapes de sa réalisation.

Pour votre précieux temps passé à m'aider, merci.

**A Félix DIATOULOU, Henri BARASSOUMBI, Achille MPOUNGUI et Jérôme TSIKA**

pour l'aide que m'avez apportée lors de la difficile étape de la collecte et de la saisie des données.

**A Christophe BANTSIMBA**

pour m'avoir fait profiter de tes connaissances d'ingénieur en statistiques.

**A Steve NANGHO et Freddy OKOUA**, mon beau frère : sans vous, ce travail n'aurait pu être réalisé. Merci pour votre disponibilité qui me va droit au cœur.

A mes amis de la 21<sup>e</sup> promotion et spécialement **Nelly PANDZOU et Rusty, Elke TSILA et Norbert, MPWONI LOUMOUAMOU, Boris MOUTONDO et Stella, Boris BIMINZABA et Josiane, Morayne MOKEBE et Arielle, Armel IBAMBA et Armelia, Mayeul MOUKOULOU et Lucette, YOUSSEF KANDZA KALUWAKO et Charlyne, BOMPANGUE Sun Son.**

Le parcours a été long et parfois difficile mais votre amitié m'a été d'une aide précieuse pour surmonter les moments les plus durs.

*Toute mon amitié la plus sincère.*

A notre Directeur de Thèse

**Le Professeur Georges Marius MOYEN**, Chef du service de soins intensifs pédiatriques du CHU de Brazzaville et Recteur de l'Université Marien NGOUABI.

Nous vous remercions d'avoir accepté de diriger ce travail tout au long de son élaboration et de nous avoir fait bénéficier de votre expérience, en consacrant avec beaucoup de bienveillance le meilleur de votre temps en dépit de vos lourdes charges professionnelles.

Vous nous avez aidé dans ce travail par vos précieux conseils, vos observations et vos critiques.

Veillez trouver ici l'expression de notre gratitude et de nos sentiments les plus respectueux.

Au Président du Jury,

**Le Professeur Hervé Fortuné MAYANDA**, chef du service de néonatalogie au CHU de Brazzaville et Doyen de la Faculté des Sciences de la Santé.

Vous nous faites honneur de juger ce travail. Votre expérience en tant que pédiatre enrichira beaucoup notre recherche tout vous avez su nous enrichir lors de notre séjour en tant que stagiaire dans votre service.

Permettez nous de vous exprimer notre reconnaissance et nos sentiments les plus respectueux.

Aux membres du Jury

**Monsieur le Professeur Jean - Louis NKOUA**,

Nous sommes très honorés de vous compter parmi nos juges pour ce premier travail de recherche. Nous serons heureux de toutes vos critiques et vos conseils pour améliorer ce travail.

Veillez agréer l'expression de notre profonde gratitude et de nos sentiments respectueux.

**Monsieur Théophile HONDI - ASSAH**, maître de conférence agrégé

Merci d'avoir accepté de juger notre travail. Votre simplicité dans la relation avec vos étudiants m'a toujours marquée.

Trouvez ici l'expression de notre profonde gratitude et de nos sentiments respectueux.

# **SERMENT D'HYPPOCRATE**

## **(Déclaration de Genève)**

« Au moment d'être admis au nombre des membres de la profession médicale, je prends l'engagement solennel de consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je garderai à mes maîtres le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

J'exercerai mon art avec conscience et dignité.

Je respecterai le secret de celui qui se sera confié à moi.

Je considérerai la santé de mon patient comme mon premier souci.

Je maintiendrai, dans toute la mesure de mes moyens, l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Mes collègues seront mes frères.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale, viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Je fais ces promesses solennellement, librement, sur l'honneur ».

## Liste des abréviations

**VIH** : Virus de l'immunodéficience humaine

**SIDA** : Syndrome de l'immunodéficience acquise

**HTLV** : Hypertrophy T Leukemia Virus

# PLAN

I. INTRODUCTION

II. GENERALITES

III. METHODOLOGIE

IV. RESULTATS

V. COMMENTAIRES

VI. CONCLUSION ET SUGGESTIONS

# INTRODUCTION

## INTRODUCTION

L'anémie est un motif fréquent de consultation et d'hospitalisation dans les services africains de pédiatrie [1,2,3,4] et les services de pédiatrie du CHU de Brazzaville n'y échappent pas. Face à ce symptôme, les médecins sont souvent appelés à poser l'indication d'une transfusion sanguine.

La transfusion sanguine est devenue un moyen thérapeutique essentiel dans divers domaines de la médecine moderne : chimiothérapie lourde, greffe de cellules souches hématopoïétiques, transplantation d'organes, chirurgie cardiaque avec circulation extracorporelle. Des efforts sont constamment déployés pour en améliorer la qualité et la sécurité.

Le but de ce travail est d'évaluer la pratique transfusionnelle au CHU de Brazzaville en insistant :

- 1- sur les aspects épidémiologiques,
- 2- sur ses indications, et
- 3- sur les éventuels incidents et accidents observés.

Pour atteindre ces objectifs nous nous sommes proposés d'adopter un plan de rédaction qui s'articule autour de trois pôles : la méthodologie, les résultats de l'étude, les commentaires, le tout étant précédé par des généralités. Nous terminerons par quelques suggestions.

**GENERALITES**

## **I- DEFINITION**

La transfusion sanguine est une thérapeutique substitutive qui consiste à transfuser le sang ou l'un de ses composants cellulaires ou plasmatiques d'un ou plusieurs sujets appelés « donneurs » à un ou plusieurs sujets malades appelés « receveurs ».

On distingue :

- La transfusion homologue : c'est la plus pratiquée. Le sang transfusé provient d'une autre personne.
- La transfusion autologue : elle se fait avec le sang du transfusé lui-même. Elle élimine le risque de transmission des germes pathogènes et d'hémolyse par la présence d'anticorps multiples contre les hématies, mais elle n'est possible en chirurgie que si l'intervention est planifiée à l'avance. Le sang du patient est collecté dans les semaines qui précèdent une intervention, à froid, et est utilisé pour répondre aux besoins pré et post - opératoires.
- L'exsanguinotransfusion : c'est le prélèvement du sang à un débit égal à celui de la transfusion.

## **II- HISTORIQUE**

Dès l'origine, l'homme accorde au sang une symbolique de vie et de mort. Issu du rituel sacré, le sang représente la force, la santé, l'équilibre, la jeunesse, et les sociétés lui ont prêté des pouvoirs bienfaisants ou maléfiques.

En voici quelques exemples :

Dans l'Ancien Testament, on retrouve le sang comme alliance entre DIEU et le peuple élu : sang d'un agneau qui permet de marquer les maisons des Hébreux et épargne la vie de leurs enfants contre la colère divine frappant les premiers-nés d'Egypte. De même, les musulmans célèbrent l'Aid El Kébir en versant le sang d'un mouton.

Dans le Nouveau Testament, c'est le sang du Christ, représenté symboliquement par le vin, qui perpétue une nouvelle alliance entre Dieu et les hommes. Chez les grecs, le sang des héros est décrit avec forces détails alors que le sang des ennemis reste anonyme.

Chez les aztèques, le sang est le symbole de la vie. En effet, né de la terre, le soleil a anéanti les ténèbres, mais, pour commencer sa course il lui a fallut du sang. Ce sont les dieux qui se sont sacrifiés et c'est en se nourrissant de sang humain que le soleil peut continuer son parcours.

Au 17<sup>e</sup> siècle :

Les premiers essais documentés de transfusion sanguine à l'homme ont lieu au début de la deuxième moitié du siècle). L'homme parvient à s'affranchir de l'emprise de l'église. Les anatomistes peuvent commencer leurs travaux de dissection du corps humain et William HARVEY en 1628 décrit complètement le système circulatoire.

En décembre 1667 en France, un médecin du roi Louis XIV, Jean Baptiste Denis a entrepris de traiter la folie d'un nommé Antoine MAUROY. Il pense que le sang en ébullition du malade, en partie évacué et remplacé par celui d'un veau, animal paisible par excellence, devrait apporter la paix intérieure à cet individu. Après avoir inséré un petit tuyau d'argent dans une veine dénudée et sectionnée du bras et éliminé environ 300g de sang "corrompu", il introduisit l'autre extrémité du tube dans une artère de la patte d'un veau et laissa le sang s'écouler pendant quelques minutes, jusqu'à ce que le patient se plaigne d'une douleur au bras. Après un bref sommeil, MAUROY sembla en grande forme et très détendu et la même opération fut recommencée deux jours plus tard. Cette fois J.B Denis nota qu'immédiatement après la transfusion et pendant quelques jours, les urines de MAUROY furent noires. ( Il ne sut jamais qu'il avait infligé à son patient une hémolyse intravasculaire gravissime.) L'expérience, assimilée à du cannibalisme, fut abandonnée.

\_Au 19<sup>e</sup> siècle :

Des tentatives de plus en plus nombreuses de transfusion de sang d'homme à homme se développent, employant des moyens de fortune, sans résultats dans la majorité des cas car les quantités de sang transfusées sont trop faibles du fait de la coagulation et s'accompagnent parfois d'accidents d'intolérance inexplicables.

\_Au 20<sup>e</sup> siècle :

En 1900, un jeune scientifique de Vienne, Carl LANDSTEINER, découvre en mélangeant systématiquement les globules rouges et le plasma issus de lui-même et de 21 de ses collègues que cela est parfois sans effet et parfois provoque l'agglutination massive des globules rouges. Il arrive à définir 3 types de sang : A dont le plasma agglutine les globules de B et réciproquement et un 3<sup>e</sup> groupe C (futur O) dont les globules ne sont réactifs ni avec A ni avec B mais dont le plasma agglutine ces 2 groupes. Le groupe AB sera découvert plus tard par des collaborateurs testant un plus grand nombre d'échantillons. Mais 25 années devront s'écouler pour que s'impose l'idée de l'impérieuse nécessité de tenir compte de ces incompatibilités avant de réaliser une transfusion sanguine.

En 1913, LINDEMAN met au point un procédé ne nécessitant plus la dénudation des vaisseaux. Utilisant une aiguille placée dans une veine du bras de chaque protagoniste, il aspire le sang à l'aide de seringues de verre maintenues glacées pour limiter la coagulation et réinfuse aussi vite que possible le sang chez le receveur.

En Mars 1914, Albert HUSTIN, chirurgien belge, utilise le premier du sang citraté. (Jusqu'alors le citrate de soude, anticoagulant efficace et réversible n'était utilisé qu'in vitro pour le laboratoire). Mais sa grande toxicité liée au risque d'hypocalcémie freinera longtemps son utilisation extensive. Dans le même temps, Richard LEWISHON au Mount Sinai hospital de New York, après 4 années d'études, parviendra à définir les doses minimales de citrate non toxiques mais efficaces en Janvier 1915.

En 1921 la transfusion sanguine devient un geste simple. Une aiguille dans une veine, connectée à une bouteille par un tube en caoutchouc, quelques gouttes de citrate, permettaient de recueillir tranquillement à température ambiante le sang nécessaire à un malade.

La prochaine étape sera de réaliser que le sang anticoagulé peut être stocké, permettant son utilisation différée en toutes circonstances sans nécessité d'un donneur immédiatement disponible. La première unité de conservation du sang occidentale fut créée à Chicago en 1937.

En 1940, poursuivant ses investigations sur les antigènes de groupe sanguin par une stratégie d'immunisations d'animaux de laboratoire, LANDSTEINER va identifier en collaboration avec WIENER l'antigène Rhésus D.

De 1945 à 2000, les progrès dans la préparation des produits sanguins et leur utilisation vont être considérables : techniques de préparation, sécurisation par un dépistage de plus en plus efficace des maladies transmissibles par le sang, organisation même de la transfusion sanguine mieux encadrée et coordonnée.

Dans un souci d'épargne d'un matériel rare et précieux mais également pour en accroître l'efficacité, les composants labiles cellulaires (globules rouges, plaquettes, granulocytes) et le plasma vont être séparés les uns des autres.

En 1970, les flacons de verre vont être remplacés par des poches en plastique à usage unique.

En 1947, la recherche d'anticorps anti-tréponèmes a été rendue obligatoire. Ça a été le cas en 1971 pour le dépistage de l'antigène HBs de l'hépatite B, en 1985 pour le dépistage des anticorps anti-VIH, en 1988 pour le dépistage des anti-HBc comme témoins indirects de l'hépatite C dont les anticorps deviendront décelables en 1990 et en 1991 pour le dépistage de l'anti-HTLV.

### **III – BASES IMMUNOLOGIQUES DE LA TRANSFUSION** **SANGUINE**

#### **III – 1- Système ABO**

##### **III 1 a) Antigènes et anticorps**

La membrane des hématies contient un grand nombre d'antigènes génétiquement contrôlés appelés agglutinogènes dont les plus importants en pratique sont désignés par les lettres A et B. C'est ainsi que l'on distingue 4 groupes sanguins ( A, B, AB, O) selon la présence de l'un, de l'autre, des deux ou de l'absence de ces agglutinogènes sur les hématies.

- Des anticorps naturels contre ces agglutinogènes sont présents dans le sérum et sont appelés agglutinines.
- Les sujets du groupe A ( c'est-à-dire ayant l'agglutinogène A sur les hématies) ont dans le plasma l'agglutinine anti - B et en cas de transfusion de sang du groupe B, les hématies transfusées sont agglutinées et hémolysées.
- Lorsqu'on transfuse du sang du groupe A à un sujet du groupe B, les hématies du groupe A transfusées sont agglutinées et hémolysées par les agglutinines anti - A du plasma du receveur.
- Les individus du groupe O ont des agglutinines plasmatiques anti - A et anti - B.
- Les receveurs universels, sujets du groupe AB n'ont pas d'agglutinines dans leur plasma.
- Les individus du groupe O sont aussi appelés donneurs universels parce que leurs hématies n'ont pas d'agglutinogènes. Cependant, sauf en cas d'urgence extrême, il faut toujours vérifier la compatibilité de leur sang avec le sang du receveur avant la transfusion. Les sujets du groupe A peuvent avoir un agglutinogène additionnel appelé A1. Ainsi, le groupe A est divisé en deux sous groupes A1 (le plasma contient l'agglutinogène A et l'agglutinogène A1) et A2 (le plasma contient l'agglutinogène A seul). Ceci porte à six le nombre des groupes : O, A1, A2, B, A1B et A2B)

### III 1-b) Hérédité des groupes

Les agglutinogènes A et B sont des caractères héréditaires dominants.

Un sujet du groupe B (phénotype B) peut avoir un génotype homozygote BB ou un génotype hétérozygote BO. Deux parents du groupe B (phénotype B) auront des enfants avec un génotype BB si les deux parents sont homozygotes B. Ils peuvent avoir des enfants avec un génotype BB, BO ou OO si les parents sont hétérozygotes. L'annexe 1 montre la détermination des groupes sanguins

### III – 2 - Système du facteur Rhésus ou Rh

Ce système, indépendant du système ABO, est fondé sur l'observation que l'injection au lapin de sang d'un singe de l'espèce Rhésus (*Macacus rhésus*) provoque dans le sérum du lapin l'apparition d'anticorps anti - Rhésus qui non seulement agglutinent les hématies du singe, mais aussi, assez souvent les hématies humaines.

Les individus dont les hématies sont agglutinées par le sérum anti - Rhésus ont un facteur Rhésus et sont dits Rhésus positif (85 % de la population en Europe), alors que les sujets dont les hématies ne sont pas agglutinées par le sérum anti - Rhésus sont dits Rhésus négatif (15% de la population en Europe, beaucoup moins en Extrême - Orient). Ces individus n'ont pas de facteurs Rhésus.

Un sujet Rhésus négatif qui a reçu une transfusion de sang Rhésus positif même des années auparavant, peut avoir un titre élevé d'agglutinines anti - Rhésus qui rendent dangereuse toute nouvelle transfusion de sang Rhésus positif (danger d'hémolyse). De même, chez la femme Rhésus négatif, des agglutinines anti - Rhésus peuvent apparaître à la suite d'une grossesse d'un fœtus Rhésus positif.

On dit qu'un sujet est Rhésus positif lorsqu'il possède l'agglutinogène D, et qu'un sujet est Rhésus négatif lorsqu'il n'a pas l'agglutinogène D.

Il faut noter que le système du facteur Rhésus comporte un grand nombre d'antigènes dont l'antigène D est en fait le plus important.

Les principaux antigènes du groupe Rh sont : D (ou Rh<sup>o</sup>), C (ou Rh'), E (ou Rh<sup>''</sup>), d (ou rh<sup>o</sup>), c (ou rh'), e (ou rh<sup>''</sup>) ces derniers étant alléomorphes des trois premiers, et un grand nombre d'autres antigènes. Par conséquent on peut à l'heure actuelle déterminer dans les laboratoires spécialisés un « phénotype Rh » de chaque sujet.

### **III – 3 - Autres systèmes de groupes sanguins**

En plus des systèmes ABO et Rhésus, on connaît un grand nombre d'autres systèmes : MNSs, P, Lewis, LUTHERAN, KELL, DUFFY, KIDD, DIEGO etc. Bien que l'on ne connaisse pas tous les antigènes et que les combinaisons possibles soient innombrables, on peut déjà déterminer avec une certaine précision le phénotype de chaque individu. L'application pratique de ces recherches est dans le domaine médico - légal. En outre, lorsqu'un programme transfusionnel très long est envisagé, le phénotype du malade est déterminé afin de donner un sang parfaitement compatible ( sang « phénotypé »).

## **IV - REGLES GENERALES DE LA TRANSFUSION** **SANGUINE**

La transfusion sanguine obéit à 3 règles.

Transfuser :

- Le bon produit : connaître les produits et les indications,
- Au bon moment : connaître les besoins, seuils (conférences de consensus),
- Au bon patient : respecter les règles d'utilisation.

Quel que soit le degré d'urgence, les règles de sécurité transfusionnelle doivent être respectées.

- Il faut déterminer le groupe ABO de l'enfant et rechercher les agglutinines irrégulières.
- Au lit du malade, il faut vérifier la compatibilité du sang à transfuser avec celui du patient.

- Dans le cas d'une indication transfusionnelle urgente, avec un risque vital immédiat, on transfusera du sang O Rhésus négatif.

♦ **Particularité des règles transfusionnelles en période néonatale :**

Elles reposent sur des bases physiologiques et immunologiques spécifiques à cet âge. Ceci est dû à la présence possible chez le nouveau-né d'anticorps immuns de type immunoglobuline et de spécificité anti-D, anti-A, anti-B ou autres d'origine maternelle. Ces anticorps, qui lui ont été transmis via le placenta, ont une demie vie de 21 jours en moyenne.

Il en découle que le choix du sang à transfuser est fonction des groupes sanguins de la mère et de l'enfant et tient compte des anticorps maternels éventuellement transmis au nouveau-né. Ainsi, afin d'écartier tout risque d'un conflit immunologique, en plus de la détermination des groupes ABO et Rh de l'enfant et de la mère, il faut rechercher les agglutinines irrégulières chez la mère et pratiquer un test de Coombs direct chez l'enfant [5, 6].

**V- LES PRODUITS SANGUINS : Indications et posologies**

Chez l'enfant comme chez l'adulte, le sang peut être administré soit sous forme de sang « total », soit fractionné en ses divers constituants dont on distingue les dérivés labiles (globules rouges, leucocytes, plaquettes, plasma) et les dérivés stables (albumine, immunoglobulines, facteurs de la coagulation).

A chacune des préparations correspondent des indications spécifiques. Le principe est celui d'une transfusion sélective, le patient ne doit recevoir que ce dont il a besoin [7].

### V – 1 - Sang total

Il est indiqué dans les hémorragies aiguës graves, notamment en cas de choc, et dans l'exsanguinotransfusion lors des incompatibilités foeto-maternelles et des hyperbilirubinémies indirectes.

La posologie préconisée est de 3 fois la masse sanguine soit  $3 \times 80 \text{ml} \times \text{poids}(\text{kg})$  [8].

### V – 2 – Concentré de globules rouges

Il est obtenu par centrifugation simple du sang total. Il peut être conservé 21 jours.

Il est indiqué dans les anémies importantes quelles que soient leurs causes :

- hémorragies
- excès de destruction
- défaut de production

Chez l'enfant, 3 à 4ml/kg de concentré de globules rouges augmentent l'hémoglobine d'un gramme.

Cependant, la pratique montre qu'à taux d'hémoglobine initial et à volumes de transfusions égaux, les résultats en terme d'hémoglobine final ne sont pas les mêmes d'un enfant à l'autre [9]. Cela peut s'expliquer par la variabilité du taux d'hématocrite (Ht) de culots transfusés, qu'il conviendrait peut être de vérifier avant toute transfusion afin d'adapter les posologies, ce qui n'est que très rarement fait en pratique. La littérature est riche en formules permettant de calculer le volume à transfuser en fonction du taux d'hémoglobine de l'enfant et du taux auquel on veut arriver.

KATTNER [ 10] en propose une tenant compte de l'Ht du culot :

Volume à transfuser (en ml) =

$$(\text{Ht souhaité} - \text{Ht actuel}) \times \text{poids}(\text{kg}) \times 90$$

---


$$\text{Ht du culot } (\approx 60 - 70 \%)$$

Une autre formule ne tient pas compte de l'Ht du culot :

Volume (ml) = (hémoglobine souhaitée - hémoglobine actuelle) × poids corporel × 3.

En pratique, la règle est de transfuser une dose moyenne de 15 à 20 ml/ kg.

### **A partir de quel taux d'hémoglobine transfuser un concentré de globules rouges?**

Il n'existe aucune étude randomisée qui permettrait d'étayer des recommandations sur la transfusion des globules rouges. Cependant, la littérature offre un nombre important d'éditoriaux ou de mises au point qui témoignent de l'existence d'un accord professionnel. En pratique :

- Lorsque l'hémoglobine est supérieure à 10g/dl, l'indication de transfusion est exceptionnelle.
- Lorsque l'hémoglobine est comprise entre 8 et 10 g/dl, les signes cliniques d'intolérance sont inconstants. L'indication, souvent ponctuelle, de transfusion de globules rouges est rare en l'absence de défaillance des mécanismes compensateurs cardio-pulmonaires.
- Lorsque l'hémoglobine est comprise entre 6 et 8 g/dl, les signes cliniques sont variables en fonction des limites des mécanismes compensateurs. L'indication n'est discutée qu'en cas de situation cardiopulmonaire ou vasculaire instable.
- Lorsque l'hémoglobine est supérieure à 6g/dl, les signes cliniques d'intolérance sont fréquents et conduisent habituellement à transfuser, sauf dans certains cas particuliers ou une anémie très profonde peut être bien tolérée (par exemple les anémies carencielles et certaines hémoglobinoses ).

L'anémie de l'enfant est définie par un taux d'hémoglobine inférieur de 2g/l à la norme pour l'âge. La transfusion reste le traitement de secours d'urgence (globules rouges ou sang total). Le traitement s'adapte ensuite à la cause de l'anémie.

Les valeurs normales de l'hémogramme sont présentées dans l'annexe 2.

Les différentes étiologies de l'anémie de l'enfant sont représentées dans les annexes 3 et 4.

### **V- 3- Concentré de plaquettes standard et unitaire**

Il peut être conservé 48h à 22°C en agitation permanente. Il est indiqué en cas de thrombopénie sévère avec risque hémorragique quelle que soit l'étiologie. La posologie est de 1 à 2 unités /5 kilos de poids.

### **V – 4 - Concentré unitaire de granulocytes**

En raison des difficultés de sa préparation, ses indications sont limitées à l'aplasie granulocytaire (granulocytes < à 500/ $\mu$ l) compliquée d'infection grave résistante aux antibiotiques. La posologie préconisée est de  $2 \times 10^{10}/m^2$  pendant 4 jours.

### **V – 5 - Plasma frais congelé**

Il est obtenu par centrifugation du sang total et est conservé à 4°C. Il doit être utilisé immédiatement après décongélation. Il apporte tous les facteurs de l'hémostase mais sous une forme non concentrée et est dépourvu de plaquettes. Il est indiqué en cas de coagulation intravasculaire disséminée ou de déficits globaux en facteurs de la coagulation à la dose de 10 à 15 ml/kg.

### **V – 6 - L'albumine**

Elle est souvent utilisée pour assurer le remplissage vasculaire en cas d'hypovolémie à la dose de 1 à 2 g/kg et par 24 heures.

### **V – 7 - Les immunoglobulines**

Les immunoglobulines polyvalentes sont indiquées dans les déficits immunitaires profonds congénitaux ou acquis. Les immunoglobulines spécifiques sont

nombreuses mais les plus utilisées sont les immunoglobulines anti-D chez la mère pour la prévention de l'alloimmunisation foetomaternelle rhésus.

#### **V – 8 – Les facteurs de la coagulation**

Les fractions coagulantes sont utilisées pour la substitution d'un déficit congénital. Les plus fréquemment prescrites sont les facteurs anti-hémophiliques A et B.

### **VI - LES RISQUES TRANSFUSIONNELS**

Comme tout acte thérapeutique, la transfusion sanguine est une pratique à risque. L'existence de complications infectieuses et immunologiques justifie les deux principales voies de recherche actuelle : application de techniques d'inactivation virale aux concentrés cellulaires et développement de transporteurs d'oxygène (fluorocarbones, hémoglobine d'extraction ou de recombinaison).

Actuellement, la réduction des risques passe par la limitation des indications transfusionnelles lorsque cela est possible et surtout, par une stratégie coordonnée de sécurisation des dons et d'hémovigilance.

#### **VI-1- Risques immunologiques**

L'incompatibilité des systèmes antigéniques portés par les globules rouges et les globules blancs de la poche transfusée vis-à-vis des systèmes antigéniques du receveur expose aux risques de complications immunologiques.

Le pronostic vital peut-être mis en jeu au cours d'un choc hémolytique dans les circonstances suivantes : erreur ABO, « donneur universel dangereux » avec agglutinines anti - A ou anti - B ignoré , allo-anticorps immun méconnu. Le pronostic est encore plus sévère chez un patient sous anesthésie qui ne pourra attirer l'attention du personnel soignant sur les signes d'alarme.

Les signes précoces sont les frissons, la fièvre, les douleurs abdominales et lombaires. Les autres signes peuvent survenir tels qu'une hémoglobinurie ou une coagulation intravasculaire disséminée.

Si ces signes apparaissent pendant la transfusion, il faut arrêter immédiatement la perfusion et procéder à la vérification du groupe du sang du donneur et du receveur, réchauffer le malade pour diminuer les frissons, traiter un éventuel état de choc anaphylactique. En cas d'oligurie, provoquer une diurèse forcée (exemple : furosémide par voie intraveineuse à la dose initiale 1 à 2 mg/kg/ 24h). Chez le patient sous anesthésie générale, le seul moyen de déceler l'hémolyse est d'examiner le sang centrifugé et de constater que le sérum devient rose.

Le plus souvent, l'incompatibilité érythrocytaire se manifeste moins bruyamment par des signes d'hémolyse intratissulaire avec un ictère plus ou moins retardé ou par une simple insuffisance d'efficacité transfusionnelle.

On estime le taux d'accidents immunologiques érythrocytaires entre 1/25000 et 1/6000 poches [11, 12].

Le choix du produit à transfuser est capital pour la prévention de ce type de complications.

Une meilleure prévention de l'allo-immunisation anti-globules rouges fait appel à l'utilisation de concentrés globulaires dont la compatibilité est définie selon des critères de groupage plus étendus : les concentrés de globules rouges phénotypés. En fonction des conséquences à redouter d'une immunisation ( fille ou femme jeune avec risque ultérieur d'immunisation materno-fœtale, avenir transfusionnel du patient, présence ou absence d'agglutinines irrégulières ), les tests de compatibilités seront plus ou moins approfondis en plus du groupage ABO et de l'antigène D du système rhésus.

Les différents types de concentrés de globules rouges phénotypés sont représentés dans l'annexe 5.

## **VI-2- Risques infectieux**

Les épidémies d'hépatites virales et de SIDA d'origine transfusionnelle dans les années 1980 – 1990 ont conduit à mettre l'accent sur les risques de contamination

infectieuse par le sang et ses dérivés. En fait, le risque est plus large puisqu'il concerne l'ensemble des agents transmissibles par le sang.

#### **VI – 2 a) Risques liés au virus pathogènes majeurs**

Les virus pathogènes majeurs transmissibles par les produits sanguins labiles sont le VIH et les virus B et C de l'hépatite.

En effet, ces virus, responsables de portage chronique asymptomatique, sont transmissibles dans près de 90 % des cas. Le taux d'évolution vers une infection chronique est d'environ 5 à 10 % pour le HVB, 80 % pour le HVB, et 100 % pour le VIH. (Annexe 7)

Les virus HTLV sont transmissibles dans 30 à 60 % des cas et la probabilité de développer une pathologie de type neuromyélopathie liée à ces virus est inférieure à 5 % .Il n'a pas été décrit de transmission des virus HTLV par les produits plasmatiques [13].

D'autres infections virales sont susceptibles d'être contractées par la transfusion. Cependant, leur dépistage n'est pas réalisé en routine en raison d'un risque de transmission très faible lié à une virémie très courte, à des signes cliniques concomitants contre-indiquant le don, à l'absence d'outils de détection de l'agent lui-même, à la fréquence élevée d'adultes immunisés dans la population générale notamment.

C'est le cas par exemple du parvovirus B19 et du virus de l'hépatite A qui sont responsables de virémie très courte et pour lesquels le taux d'adultes immunisés dépasse les 50 %.

D'autres virus tels que les virus herpès sont présents dans le sang mais la déleucocytation systématique des produits sanguins labiles cellulaires à compter du 1<sup>er</sup> avril 1998 réduit, en théorie, le risque de transmission de ces virus à localisation principalement intraleucocytaire. Il est à noter que le cytomegalovirus (CMV) qui est, parmi les virus du groupe herpès, celui qui joue le rôle le plus important dans les syndromes mononucléosiques post-transfusionnels, fait l'objet

d'un dépistage afin de réserver des produits sanguins labiles « CMV négatif » aux patients immunodéprimés.

#### **VI – 2 – b) Risques liés aux bactéries**

Des bactéries telles que *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus épidermidis*, *Klebsiella oxytoca*, peuvent être transmises par les produits sanguins labiles. En effet, le sang peut être prélevé chez un donneur au moment d'une bactériémie asymptomatique ou être contaminé au moment du prélèvement, si les règles de désinfection ne sont pas respectées. Il peut également être contaminé lors de la manipulation des produits sanguins en cours de préparation ou d'utilisation.

L'administration de sang infecté peut entraîner des accidents post – transfusionnels de gravité variable pouvant aller jusqu'au choc endotoxinique bactérien et au décès du patient.

Pour prévenir ce type d'accident, il faut transfuser rapidement tout flacon réchauffé ( ou le détruire). Le risque de prolifération bactérienne est pratiquement nul à + 4°C mais important à 37°C.

#### **VI – 2 – c) Risques liés aux parasites**

Malgré l'entretien visant à écarter les donneurs à risque, le paludisme transfusionnel reste d'actualité en France métropolitaine. Toutes les espèces de plasmodium peuvent être impliquées, cependant, *Plasmodium falciparum* qui survit très bien dans le sang à 4°C est le plus dangereux. D'autres parasitoses sont également transmissibles par la transfusion et justifient l'exclusion de donneurs en provenance de zones d'endémie ( par exemple les trypanosomes).

## **VI -2 - d) Risques liés aux agents transmissibles non- conventionnels responsables des encéphalopathies subaiguës spongiforme (ESST)**

Les trois principales ESST sont la maladie de Creutzfeldt-Jakob (MCJ), l'insomnie fatale familiale, et le syndrome Gerstmann - Sträussler-Scheinker. Si la preuve est faite, par des expériences chez l'animal, de la présence de ces agents dans le sang des sujets malades ainsi que dans différentes fractions cellulaires et plasmatiques de ce sang, l'infection de l'animal par administration intraveineuse a toujours échoué. A ce jour, aucun cas documenté de transmission d'ESST par les produits sanguins labiles n'a été rapporté chez l'homme dans les conditions habituelles d'utilisation de ces produits thérapeutiques. Les études épidémiologiques disponibles ne rapportent aucun lien entre l'apparition d'une MCJ et les antécédents de transfusion sanguine [14].

Plus qu'un risque, on doit donc retenir une hypothèse de caractère transmissible des agents transmissibles non conventionnels [15].

Face à cette hypothèse, l'Agence Française du sang a pris des mesures sécuritaires au niveau de la sélection des donneurs dès fin 1992, excluant successivement les sujets ayant été traités par hormone de croissance extractive, les donneurs avec antécédent familial de maladie neurodégénérative évocatrice d'encéphalopathie spongiforme et les receveurs de greffe de dure-mère ou de cornée.

## **VI - 3 - Autres risques**

- Réactions allergiques : Elles sont observées en cas d'hypersensibilité à un allergène circulant présent dans le plasma du donneur ou de déficit sélectif en immunoglobuline A chez le donneur.
- Complication de la transfusion massive. Celle-ci est définie par la transfusion d'un volume correspondant à la masse sanguine du sujet en moins de 24 heures.
- Surcharge volémique : Elle s'observe surtout chez les patients cardiaques et anémiques chroniques et se manifeste par une tachycardie , une hypotension, une polypnée superficielle qui peut évoluer vers l'œdème aigu du poumon. Chez ces

patients, la transfusion de sang total est remplacé par une perfusion lente d'un concentré de globules rouges déplasmatisé. Le traitement repose sur l'administration de furosémide et d'une saignée.

- Hypocalcémie : Elle est due à la chélation du calcium par le citrate lorsqu'une grande quantité est administrée en 20 – 30 minutes. Elle se manifeste par une tétanie et des troubles de l'excitabilité cardiaque. Traitement : gluconate de calcium.

- hypothermie
- surcharge en citrate de calcium : observée en cas d'insuffisance hépatique
- hyperkaliémie : observée surtout en cas d'insuffisance rénale.

D'une façon générale, les risques transfusionnels peuvent être classés en trois groupes :

a) Les risques immédiats

- allergiques
- immunologiques
- infectieux bactériens
- surcharge volémique

b) Les risques secondaires (ou tardifs)

- infectieux viraux
- infectieux liés aux agents transmissibles non conventionnels
- métaboliques

## **VII – LA SECURITE TRANSFUSIONNELLE**

Elle est définie en France par la circulaire ministérielle du 15 janvier 1992 comme « un ensemble de mesures visant à réduire ou à éliminer les risques immunologiques et infectieux liés à la transfusion de produits sanguins ». Les efforts déployés pour améliorer la qualité et la sécurité des pratiques

transfusionnelles ont intéressé d'une part, la collecte de sang humain et la préparation des produits dérivés ( ceux-ci sont par la loi du 4 janvier 1993 en France, soumis au droit commun des médicaments et sont devenus le 1<sup>er</sup> janvier 1995, des spécialités pharmaceutiques dénommées « médicaments dérivés du sang »), et d'autre part l'optimisation des indications transfusionnelles, la réduction de l'exposition à des donneurs multiples, le développement des méthodes d'épargne transfusionnelle et des produits substitutifs.

### **VII-1- La sécurisation des dons**

Elle comporte l'information des donneurs, l'entretien médical préalable aux dons et la réalisation de contrôles biologiques obligatoires. En France, un système d'hémovigilance ,décrit dans la loi du 4 janvier 1993 relative à la sécurité en matière de transfusion et de médicaments, est organisé depuis la collecte du sang jusqu'au suivi des receveurs. La mise en œuvre procède de la déclaration des effets indésirables ou inattendus dans un objectif de prévention d'incidents transfusionnels ultérieurs. Ce dispositif a été complété dans la circulaire ministérielle du 1<sup>er</sup> octobre 1996 qui prévoit le dépistage sérologique de la contamination par le VIH et les virus des hépatites B et C des receveurs de produits labiles par la réalisation de tests pré - transfusionnels renouvelés quatre mois après la transfusion.

Les motifs d'exclusion du don concernent non seulement des comportements associés à un facteur de risque reconnu (par exemple toxicomanie, conduite sexuelle à risque), mais aussi des antécédents qui représentent un risque hypothétique (agents transmissibles non conventionnels ). Une étape supplémentaire a été franchie en 1997 dans le renforcement des précautions liées à la sécurité transfusionnelle en excluant définitivement du don les receveurs de produits sanguins labiles, quelle que soit la date de transfusion. Ceci rappelle pour les enfants la nécessité de mentionner les transfusions sur le carnet de santé afin d'éviter la perte de l'information à l'âge adulte.

La sélection des dons se fait en France sur la négativité de la sérologie de la syphilis, de l'antigénémie de l'hépatite B, de l'anticorps anti - hépatite C , des sérologies VIH 1 et 2, HTLV I, HVC et sur la normalité de la transaminase hépatique alanine- L-amino-transférase( ALAT).

## **VII-2- Préparations des produits sanguins**

### **VII – 2- a) Produits sanguins labiles**

Les différentes transformations et qualifications applicables aux produits sanguins labiles humains sont répertoriées dans les annexes 5 et 6.

- **Concentré de globules rouges et concentré plaquettaire**

La loi française rend obligatoire depuis le 1<sup>er</sup> avril 1998 la déleucocytation systématique des concentré de globules rouges homologues et des concentrés plaquettes d'aphérèse qui sont les produits principalement utilisés chez l'enfant. Celle-ci repose sur une filtration effectuée précocement après le prélèvement permettant l'élimination des globules blancs, vecteurs de virus et sources d'allo-immunisation anti-HLA.

L'intérêt de recourir à des produits qualifiés « CMV négatif » en cas de receveur CMV négatif à risque, c'est-à-dire notamment au décours d'une transplantation d'organes ou d'une greffe de cellules souches hématopoïétiques, ou chez le prématuré dont la mère est séronégative ou de statut sérologique inconnu vis-à-vis du CMV reste débattu. En principe la déleucocytation permet une réduction du risque de transmission transfusionnelle équivalente à celle offerte par la qualification « CMV négatif ». Les filtres actuellement employés ne permettent cependant pas une déleucocytation complète et certaines équipes préfèrent continuer à utiliser des produits qualifiés « CMV négatif »

L'irradiation des produits par les rayonnements ionisants reste largement pratiquée dans le dessein de réduire le risque de maladie du greffon contre l'hôte, en cas de receveur immunodéprimé, chez le prématuré ou en cas de transfusion in utero.

- **Plasma frais congelé**

Il est obtenu à partir du sang total par centrifugation. Il doit être utilisé immédiatement après décongélation. Il apporte tous les facteurs de l'hémostase mais sous une forme non concentrée et, est dépourvu de plaquettes. La déleucocytation du plasma frais congelé est obligatoire en France depuis 2002.

Le plasma frais congelé est disponible essentiellement sous forme de plasma frais congelé sécurisé par quarantaine, éventuellement de plasma frais congelé viroinactivé.

#### **VII – 2 – b) Produits sanguins stables**

Les procédés actuels de préparation (chauffage et solvant détergent) et de contrôle des produits sanguins stables, notamment l'albumine et les immunoglobulines humaines, font considérer le risque de transmission virale ou d'agents transmissibles non conventionnels comme extrêmement faible, voire théorique [16, 17].

#### **VII – 3 - Optimisation des indications transfusionnelles**

Une réduction des indications transfusionnelles a été observée en particulier à la suite de la découverte des contaminations par les virus VIH et de l'hépatite C, principalement par l'abaissement du seuil au dessus duquel l'anémie peut-être respectée. Ce seuil de permissivité est très différent selon la situation clinique car l'indication transfusionnelle repose à la fois sur les constantes érythrocytaires, l'âge du patient, la tolérance clinique de l'anémie et la prise en compte des mécanismes compensateurs possibles.

## VII – 4 - Mesures non spécifiques de sécurisation

### a) **La réduction du nombre de donneurs**

Elle limite l'exposition au risque transfusionnel. On conseille dans ce sens d'éviter les transfusions itératives de petit volume et de transfuser des unités entières de concentré de globules rouges lorsque le poids du receveur l'autorise. Pour les enfants de faible poids qui doivent être transfusés à plusieurs reprises sur une période de quelques semaines, en néonatalogie par exemple, le fractionnement d'un produit en unités pédiatriques réservées à un même patient permet de limiter le nombre de donneurs [18, 19].

### b) **Les méthodes d'épargne transfusionnelle (économie du sang)**

Outre l'application des méthodes d'épargne transfusionnelle en contexte chirurgical de l'adulte comme l'hémodylution normovolémique par prélèvement pré-opératoire et la transfusion autologue programmée (réalisable chez l'enfant de plus de 10 kgs en l'absence de contre-indication), des approches spécifiques d'épargne transfusionnelle ont été développées chez l'enfant. Il s'agit essentiellement de l'utilisation de l'érythropoïétine recombinante humaine chez le prématuré. Son utilisation découle des deux arguments suivants : les taux endogènes sont insuffisants et les précurseurs sont sensibles à l'hématopoïétine. Il ressort des essais randomisés que ce traitement stimule l'érythropoïèse mais diminue de façon modeste, bien que significative le nombre de transfusions, particulièrement pour les enfants les plus petits et les plus malades qui sont les plus transfusés. Le bénéfice de cette thérapeutique est encore en cours d'évaluation.

### c) **Substituts de produits sanguins.**

Il s'agit des substituts du plasma et des substituts des globules rouges.

Le recours à des substituts artificiels du sang humain, bien que prometteur, reste du domaine de la recherche, la généralisation de leur utilisation clinique n'étant envisageable chez l'enfant que dans le futur.

### VIII – Alternatives possibles à la transfusion sanguine

Elles peuvent être utilisées chez près de  $\frac{1}{4}$  des malades hospitalisés dans des services de médecine d'après SAXENA [20]. Elles sont représentées par :

- La compensation d'une carence de fer ,
- La compensation d'une carence en vitamine B12 ,
- La compensation d'une carence en folates ,
- L'arrêt de médicaments hématotoxiques ,
- L'utilisation de l'érythropoïétine recombinante,
- L'utilisation de substituts de produits sanguins.

**Substituts du plasma :** Ils sont essentiellement représentés par les solutions d'expansion volémique. Il s'agit des cristalloïdes et des colloïdes.

- Les cristalloïdes sont représentés essentiellement par les cristalloïdes isotoniques tels que la solution de Ringer – lactate dont la composition ionique est plus proche du plasma que celle du chlorure de sodium à 9 pour 1000. Ils exercent un effet lié à leur osmolarité.

- Les colloïdes, eux, ont un effet lié à leur pression oncotique et sont caractérisés par une présence plus longue dans le compartiment vasculaire.

L'albumine humaine, colloïde naturel, voit ses indications réduites en raison de son coût et de la disponibilité de solutions cristalloïdes et colloïdes de synthèse d'efficacité proche.

Les hydroxyéthylamidons (HEA), colloïdes d'origine végétale, ont le pouvoir d'expansion volémique et la durée d'action les plus élevés. Leurs caractéristiques pharmacologiques ont cependant été peu étudiées chez l'enfant.

L'efficacité de ces 2 types de solutions est équivalente à condition que celles-ci soient administrées aux doses correspondant à leurs espaces de distribution. Les solutions cristalloïdes nécessitent en pratique d'être administrées à des volumes 2

à 4 fois supérieurs à ceux de colloïdes , ce qui peut les rendre moins rapidement efficaces.

**Substituts des globules rouges :** Des substituts de globules rouges capables d'assurer le transport de l'oxygène et universellement compatibles font l'objet d'efforts de recherche soutenus depuis plusieurs années mais ne sont qu'aux stades des premiers essais cliniques. On peut citer l'hémoglobine A humaine recombinante et les solutions d'hémoglobine *stroma-free* [21].

METHODOLOGIE

## **I/ CADRE D'ETUDE**

L'étude a été réalisée au centre hospitalier et universitaire (CHU) de Brazzaville, ville située en pleine zone tropicale où il pleut 9 mois sur 12, avec une température annuelle moyenne de 23°C.

Le CHU de Brazzaville est le plus grand établissement de santé au Congo. Structure médicale de référence, il accueille les patients de Brazzaville et ceux de l'intérieur du pays. Sa capacité d'accueil est d'environ 900 lits répartis en 28 services hospitaliers dont 4 services de pédiatrie : le service de néonatalogie, le service de pédiatrie-nourrissons, le service de pédiatrie-grands enfants et le service de soins intensifs pédiatriques (SIP).

### **Fonctionnement des services pédiatriques**

Les enfants venant de leur domicile ou référés des autres structures sanitaires sont reçus aux urgences pédiatriques qui sont chargées de l'orientation. En fonction du tableau clinique à l'arrivée et de l'âge, les malades sont orientés en néonatalogie, en pédiatrie-nourrissons, en pédiatrie - grands enfants ou en SIP.

Le nourrisson ou l'enfant qui a été initialement hospitalisé en pédiatrie - nourrissons ou en pédiatrie - grands enfants est transféré en SIP devant la constatation secondaire de signes de gravité.

De même, les enfants initialement ou secondairement admis en SIP sont transférés vers l'un de ces services lorsque leur état ne nécessite plus de soins intensifs.

## **II/ PATIENTS ET METHODES**

### **II - A - Patients**

L'étude a intéressé les enfants de 1 mois à 17 ans hospitalisés dans le service de pédiatrie - nourrissons, le service de pédiatrie - grands enfants et le service de SIP.

Nous avons retenu les dossiers des enfants hospitalisés ayant présenté un syndrome anémique en rapport avec une pathologie médicale, patients chez qui était réalisée

en cours d'hospitalisation une transfusion sanguine. Pour les patients hospitalisés et transfusés plusieurs fois pendant la période d'étude, chaque séjour a été compté pour un nouveau cas.

Les enfants ayant été transfusés pour un syndrome anémique en rapport avec une pathologie chirurgicale ont été exclus. De même nous avons exclu ceux hospitalisés dans les services sus - cités mais chez qui la transfusion pour la symptomatologie actuelle a été réalisée dans un hôpital autre que le CHU. Les nouveaux-nés ont été également exclus.

## **II - B-Méthodes**

### **B - 1 - Type d'étude et période d'étude**

Il s'est agi d'une étude descriptive à recueil rétrospectif réalisée entre Juillet 2003 et Juin 2004, soit en douze (12) mois. Elle s'est proposée d'évaluer l'activité transfusionnelle dans les trois services retenus pour l'étude.

Pour réaliser ce travail, une fiche d'enquête pré-établie (annexe 8) a été remplie à partir de la revue des dossiers des hospitalisés. Les autres sources de données étaient : les registres d'hospitalisation des 3 services concernés et les registres de distribution des produits sanguins des trois antennes du centre régional de transfusion sanguine de Brazzaville.

Sur ces critères, sur 5213 enfants hospitalisés au total, 912 dossiers ont été retenus.

### **B - 2 - Variables analysées**

Les variables analysées ont été classées en 2 groupes : les variables se rapportant au patient et les variables se rapportant à l'anémie.

#### **B - 2 - 1 Variables liées au patient**

Il s'est agi :

- du sexe
- de l'âge
- de l'état nutritionnel
- de la croissance staturo-pondérale
- de l'existence d'une tare
- des antécédents de transfusion

➤ **Le sexe et l'âge** : nous avons voulu apprécier l'influence du sexe et de l'âge sur l'activité transfusionnelle.

➤ **L'état nutritionnel** a été apprécié de 2 façons :

Chez les enfants âgés de 1 mois à 4 ans nous avons utilisé l'indice de MAC LARREN (IML) qui correspond au rapport du périmètre brachial (PB) sur le périmètre crânien (PC), tous deux exprimés en centimètres. Cette mesure permet d'apprécier une réduction de la masse musculaire.

Nous avons conclu que l'état nutritionnel de l'enfant était bon lorsque l'IML était supérieur ou égal à 0,30 et qu'il y avait malnutrition lorsque l'IML était inférieur à 0,30.

La malnutrition a elle-même été classée de trois façons :

Pour un IML égal à 0,29 ou 0,28, la malnutrition a été jugée légère ;

Pour un IML égal à 0,27 ou 0,26, la malnutrition a été jugée modérée ;

Pour un IML inférieur ou égal à 0,25, la malnutrition a été jugée sévère.

Chez les enfants âgés de plus de 4 ans, nous avons utilisé la table de référence du poids par rapport à la taille qui donne le pourcentage de la médiane de référence (NCHS/CDC/OMS) (annexe 9). Lorsque le rapport P/T était supérieur à 85%, l'état nutritionnel a été jugé bon et lorsqu'il était inférieur à 85 %, nous avons conclu à une malnutrition.

Lorsque le rapport P/T était compris entre 80 et 85 %, la malnutrition a été jugée légère ;

lorsque le rapport P/T était compris entre 70 et 80 %, la malnutrition a été jugée modérée ;

Lorsque le rapport P/T était inférieur à 70 %, la malnutrition a été jugée sévère.

Le rapport P/T a également été utilisé chez les enfants de moins de 4 ans chez lesquels il n'était pas possible de préciser l'IML, soit parce que le PB et /ou le PC n'étaient pas mentionnés dans le dossier médical, soit parce que le PC, anormal par rapport à l'âge, exposait au risque de sous - estimer ou surestimer l'état nutritionnel.

Nous avons apprécié le PC à partir de la courbe de croissance du PC établie en fonction de l'âge et du sexe d'après SEMPE (annexe 10). Il a été exprimé en déviations standards (DS).

Un PC compris entre + 2DS et - 2DS de la moyenne a été jugé normal ;

Lorsque le PC était supérieur à + 2DS au dessus de la moyenne, nous avons conclu à une macrocrânie ;

Lorsque le PC était inférieur à - 2DS au dessous de la moyenne, nous avons conclu à une microcrânie.

De plus, la qualification d' « état nutritionnel non précisé » a été utilisée pour les enfants dont seul le poids était mentionné dans le dossier médical.

➤ **La croissance staturo-pondérale** a été évaluée à partir des courbes de croissance du poids et de la taille établies en fonction de l'âge et du sexe d'après SEMPE (annexe 10). Ainsi :

Lorsque la taille était comprise entre +2DS et -2DS de la moyenne, la croissance staturale a été jugée normale ;

Lorsque la taille était supérieure à +2DS au dessus de la moyenne, nous avons conclu à une avance staturale ;

Lorsque la taille était inférieure à -2DS au dessous de la moyenne, nous avons conclu à un retard statural ;

Lorsque la taille était inférieure à -4DS au dessous de la moyenne, nous avons conclu à un nanisme.

Un poids supérieur ou égal à -2DS au dessus de la moyenne a été jugé satisfaisant ;  
Lorsque le poids était inférieur à -2DS au dessous de la moyenne, nous avons conclu à une insuffisance pondérale ;

Lorsque le poids était inférieur à -4DS, nous avons conclu à un nanisme.

➤ **Les tares** recherchées ont été les maladies chroniques congénitales ou acquises qui, dans notre contexte épidémiologique, pouvaient avoir un lien direct avec une anémie. Il s'est agi pour les maladies congénitales de la drépanocytose homozygote, de l'hémophilie et de la thalassémie, et pour les maladies acquises, de l'infection par le VIH.

### **B.2.2. Variables liées à l'anémie**

Nous avons voulu préciser :

- le diagnostic de l'anémie
- le mécanisme supposé de l'anémie
- le produit sanguin transfusé
- la quantité de produit sanguin transfusée
- le nombre de transfusions au cours de l'hospitalisation
- l'évolution de la cytopénie
- l'impact des saisons.

➤ **Le diagnostic positif** de l'anémie pouvait être soit uniquement clinique, soit clinique et biologique.

Les signes cliniques recherchés étaient :

- les signes généraux : la pâleur cutané - muqueuse, l'hypodynamie, l'hypothermie (température < à 35°C), l'hypotension artérielle (recherchée chez l'enfant à partir de 10 ans), les sueurs.

- les signes neurologiques : le trouble de la conscience ( allant de l'obnubilation au coma), les convulsions ( quelque soit le type).
- les signes cardiaques : la tachycardie et la précordialgie.
- la polypnée.

Du point de vue biologique, nous avons considéré qu'il y avait anémie à partir d'un taux d'hémoglobine inférieur de 2g/dl à la norme pour l'âge.

- **Les différents mécanismes** de survenue d'une anémie qui ont été recherchés sont l'hémolyse, la carence et l'hémorragie.
- **Les différents produits sanguins transfusés** qui ont été recherchés sont le sang total, le concentré de globules rouges, le concentré plaquettaire, le concentré leucocytaire et le plasma frais congelé.
- **La quantité de produit sanguin transfusée**
- **L'évolution biologique de la cytopénie** a été appréciée à partir des valeurs des hémogrammes pré et post transfusionnels. Elle a été jugée favorable lorsque la valeur post - transfusionnelle correspondait aux normes pour l'âge et défavorable lorsqu'elle était inférieure aux normes pour l'âge.
- **L'impact des saisons** : le climat en République du Congo comporte 4 saisons : la grande saison sèche de Juin à Septembre , la petite saison des pluies d'Octobre à Décembre, la petite saison sèche de Janvier à Février et la grande saison des pluies de Mars à Mai.

### **B.3. Gestion des données et analyse statistique**

La saisie des données a été réalisée dans le logiciel Epi – Info.

Les données ont été tabulées à l'aide des logiciels SPSS et STATA. La tabulation consiste à calculer les moyennes, les pourcentages et à produire les tableaux plus ou moins prêts pour l'impression.

Le test statistique utilisé a été le  $\chi^2$  de Pearson.

C'est un test d'indépendance qui cherche à mesurer un indicateur de liaison entre 2 variables qualitatives en testant la signification de ce lien en faisant appel à l'inférence statistique.

# RESULTATS

## **A/ Aspects épidémiologiques**

### **\* Fréquence :**

Parmi 5213 enfants hospitalisés pendant la période d'étude dans les services concernés, 912 l'ont été pour une pathologie médicale qui a nécessité une transfusion sanguine, soit 17,5% des hospitalisés.

### **\* Sexe :**

Il s'est agi de 493 garçons : 54,1 % et 419 filles : 45,9 %, soit un sexe – ratio de 1,17.

### **\* Age :**

L'âge moyen des patients, exprimé en mois et écart-type, a été de 36 mois +/- 38, extrêmes (1 mois, 17 ans).

Le tableau I montre la répartition par tranches d'âge des enfants transfusés.

**Tableau I : Répartition des enfants transfusés par tranches d'âge**

<b>Tranches d'âge (an)</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
< 1 an	243	27
1-5	512	56
5-10	101	11
>10	56	6
<b>Total</b>	<b>912</b>	<b>100</b>

**\* Influence des saisons :**

Les enfants transfusés l'ont été pendant la grande saison sèche : 278 cas (30,5 %), la petite saison de pluies : 264 cas (28,9 %), pendant la petite saison sèche : 192 cas (21,1 %) et pendant la grande saison de pluies : 178 cas (19,5 %).

**B/ Profil des enfants transfusés****1- Antécédents cliniques**

Parmi les 912 enfants transfusés , 98, soit 10,7 %, avaient une pathologie chronique.

Le tableau II montre la répartition des enfants transfusés selon l'existence ou non d'une pathologie chronique connue et selon la nature de celle-ci.

**Tableau II : Répartition des enfants transfusés selon l'existence ou non d'une pathologie chronique connue et selon la nature de celle-ci.**

<b>Pathologie chronique</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
Aucune	814	89,3
Drépanocytose	95	10,4
Infection à VIH	3	0,3
<b>Total</b>	<b>912</b>	<b>100</b>

## 2 – Transfusion antérieure

Sur un total de 912 enfants retenus pour ce travail, 199, soit 21,8 %, avaient déjà été transfusés.

La moyenne de transfusion antérieure par patient était de 1,82 +/- 1,5 , extrêmes ( 1 , 11).

L'âge moyen de ces enfants transfusés avant l'hospitalisation actuelle exprimé en mois et écart - type était de 56,6 mois +/- 47, extrêmes (3 mois, 17 ans).

La dernière transfusion avait eu lieu en moyenne 18,6 mois +/- 22 avant l'hospitalisation actuelle, extrêmes (1 mois , 12 ans).

Les causes des transfusions antérieures ont été : paludisme grave : 107 cas, infections : 39 cas, drépanocytose : 24 cas , pathologies chirurgicales : 7 cas, malnutrition : 1 cas, non précisées 21 : cas.

Le tableau III montre la répartition des enfants transfusés pour la première fois par tranches d'âge et selon le sexe.

**Tableau III : Répartition des enfants transfusés pour la première fois par tranche d'âge et selon le sexe.**

Sexe	Age (mois)				Total
	< 1 an	1 – 5 ans	5 – 10 ans	> 10 ans	
Masculin	136	200	36	7	375
Féminin	98	193	35	12	338
<b>Total</b>	<b>234</b>	<b>393</b>	<b>67</b>	<b>19</b>	<b>713</b>

### 3- Etat nutritionnel

Le tableau IV montre la répartition des enfants transfusés selon l'état nutritionnel.

**Tableau IV : Répartition des enfants transfusés selon l'état nutritionnel.**

<b>Etat nutritionnel</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
\Bon	704	77,1
Malnutrition légère	39	4,3
Malnutrition modérée	53	5,8
Malnutrition sévère	45	5
Non précisé	71	7,8
<b>Total</b>	<b>912</b>	<b>100</b>

#### **4- Croissance staturo - pondérale**

Le tableau V montre la répartition des enfants transfusés selon leur croissance staturale.

**Tableau V : Répartition des enfants transfusés selon leur croissance staturale.**

<b>Croissance staturale</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
Normale	230	25,7
Avance	77	8
Retardée	24	3
Nanisme	03	0,3
Non précisée	578	63
<b>Total</b>	<b>912</b>	<b>100</b>

Le tableau VI montre la répartition des enfants transfusés selon leur croissance pondérale.

**Tableau VI : Répartition des enfants transfusés selon leur croissance pondérale**

<b>Croissance pondérale</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
Normale	691	75,8
Insuffisante	211	23,1
Nanisme	10	1,1
<b>Total</b>	<b>912</b>	<b>100</b>

### **5- Diagnostic de l'anémie**

Le tableau VII montre la répartition des enfants selon la réalisation ou non d'un hémogramme avant la transfusion sanguine.

**Tableau VII : Répartition des enfants transfusés selon la réalisation ou non d'un hémogramme pré - transfusionnel.**

<b>Hémogramme</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
Oui	174	19,1
Non	738	80,9
<b>Total</b>	<b>912</b>	<b>100</b>

## 6 – Signes cliniques d'anémie

Le tableau VIII montre la répartition des signes cliniques ayant contribué au diagnostic de l'anémie chez les enfants transfusés.

**Tableau VIII : Distribution des signes cliniques ayant contribué au diagnostic de l'anémie chez les enfants transfusés.**

Signes cliniques	Fréquence	Pourcentage
Pâleur	912	100
Hypodynamie	845	92,6
Hypothermie	3	0,3
Hypotension artérielle	0	0
Tachycardie	912	100
Précordialgie	1	0,1
Polypnée	234	25,6
Trouble de conscience	45	4,9
convulsions	0	0

## 7 – Mécanisme de l'anémie

Les mécanismes supposés de survenue de l'anémie sont représentés dans le tableau IX.

**Tableau IX : Répartition des enfants selon le mécanisme supposé de survenue de l'anémie.**

Mécanismes	Fréquence	Pourcentage
Hémolyse *	826	90,9
Hémorragie **	4	0,4
Carence	16	1,8
Hémolyse + carence	49	5,4
Hémorragie + carence	1	0,1
Hémolyse + hémorragie ***	16	1,4
<b>Total</b>	<b>912</b>	<b>100</b>

\* Les anémies hémolytiques ont représenté la première cause de transfusion sanguine chez l'enfant quel que soit l'âge.

\*\* Il s'est agi de coagulation intravasculaire disséminée : 2 cas, d'ascite hémorragique et de suspicion de leucémie aigue : 1 cas chacun.

\*\*\* Il s'est agi dans tous les cas de sepsis sévère compliqué d'hémorragie digestive.

## 8 – Morbidité des enfants transfusés

Sur les 912 enfants transfusés, 28 (3 %) sont décédés quelques heures après leur admission rendant difficile le diagnostic, faute de n'avoir pas réalisé les investigations nécessaires.

Pour les autres enfants, le tableau X montre la répartition selon le diagnostic de sortie.

**Tableau X : Répartition des enfants transfusés selon les pathologies.**

Pathologie	Fréquence	Pourcentage
Paludisme	542	61,3
Sepsis sévère	106	12
Pathologie respiratoire	57	6,5
Hyperhémolyse drépanocytaire	24	2,7
Pathologie digestive	22	2,5
Méningite	11	1,2
Autres *	122	13,8
<b>Total</b>	<b>884</b>	<b>100</b>

\* Il s'est agi de : paludisme associé à une infection respiratoire : 64 cas, paludisme associé à une infection digestive : 12 cas, une infection respiratoire associé à une infection digestive 15 cas, la cholécystite aiguë, l'infection urinaire, l'ostéomyélite aiguë ou chronique : 5 cas chacune ; la malnutrition : 4 cas ; l'otite suppurée : 4 cas ( dont 3 associés au paludisme) ; la suspicion d'une leucémie aiguë, la suspicion d'un d'hépatocarcinome, la cellulite jugale odontogène, l'hypersplénisme, la colique hépatique, des abcès iatrogènes de la cuisse, l'insuffisance rénale terminale, la glomérulonéphrite aiguë post infectieuse compliquée d'insuffisance rénale aiguë : 1 cas chacun.

## C/ Aspects Biologiques

### 1 – Produits sanguins transfusés

Le tableau XI montre la répartition des enfants selon le produit sanguin transfusé.

**Tableau XI : Répartition des enfants selon le produit sanguin transfusé.**

<b>Produit sanguin</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
Concentré de globules rouges *	896	98,3
Sang total *	13	1,4
Plasma frais congelé	1	0,1
Concentré de globules rouges + Plasma frais congelé **	2	0,2
<b>Total</b>	<b>912</b>	<b>100</b>

\* Le sang total et le concentré de globules rouges ont été transfusés dans tous les types d'anémie.

\*\* Le plasma frais congelé a été transfusé chez des patients ayant présenté des signes de coagulation intravasculaire disséminée au cours d'un paludisme grave : 1 cas et d'un sepsis sévère : 2 cas.

## 2- Systèmes ABO et Rhésus

Le tableau XII montre la répartition des enfants selon les systèmes ABO et Rhésus (GSRH).

**Tableau XII: Répartition des enfants selon les systèmes ABO et Rhésus (GSRH).**

GSRH	Fréquence	Pourcentage
O+	421	46,2
O-	25	2,7
A+	215	23,6
A-	8	0,9
B+	189	20,7
B-	12	1,3
AB+	40	4,4
AB-	2	0,2
<b>TOTAL</b>	<b>912</b>	<b>100</b>

Sur les 912 enfants transfusés, 847 enfants, soit 92,8 % ont reçu une transfusion sanguine iso – groupe et iso – rhésus. Pour les 65 enfants restants, il s’est agi d’une transfusion sanguine iso – groupe mais rhésus différent : 11 cas, une transfusion sanguine iso – rhésus mais groupe différent : 52 cas, une transfusion sanguine groupe et rhésus différents : 2 cas

Dans tous les cas il y a eu compatibilité des systèmes ABO et Rhésus entre le sang du donneur et du receveur.

Il n’y a pas eu de transfusion rhésus positif chez un rhésus négatif.

### 3 – Hémogramme pré – transfusionnel

L'hémogramme réalisé chez 174 enfants, soit 19 % , avant la transfusion, a mis en évidence une anémie dans tous les cas avec un taux moyen d'hémoglobine exprimé en g/dl et écart – type de 5,3 +/- 1,1, avec des extrêmes de 2,6 et 8 g/dl.

Le tableau XIII montre la répartition des enfants par tranche de taux d'Hb pré – transfusionnel.

**Tableau XIII** : Répartition des enfants par tranches de taux d'hémoglobine (Hb) pré –transfusionnel.

Taux d'Hb (g /dl)	Fréquence	Pourcentage
< 5	75	43
5 – 6	56	32
7 – 8	43	25
<b>Total</b>	<b>174</b>	<b>100</b>

Le tableau XIV montre la classification générale des anémies selon le volume globulaire moyen (VGM) et la teneur globulaire moyenne en hémoglobine (TGMH).

**Tableau XIV : Classification des anémies selon le VGM et la TGMH.**

VGM \ TGMH	TGMH		
	Hypochrome	Normochrome	Total
Microcytose *	35	15	50
Normocytose	18	60	78
Macrocytose	0	23	23
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>98</b>	<b>151</b>

\* Les anémies microcytaires hypochromes ont représenté 33 % des anémies.

#### 4- Quantité de sang transfusée

La quantité moyenne de sang transfusée pour tous les enfants a été de 18,8 ml/kg +/- 2,7, extrêmes (10 , 25 ).

La quantité de sang transfusée en moyenne chez les enfants drépanocytaires a été de 16,5 ml/kg +/- 3,6 extrêmes (10 , 20).

### D/ Aspects Evolutifs

#### 1- Nombre de transfusions

Le tableau XV montre la répartition des enfants en fonction du nombre de transfusions reçues au cours de l'hospitalisation.

**Tableau XV : Répartition des enfants en fonction du nombre de transfusions reçues au cours de l'hospitalisation.**

<b>Nombre de transfusions</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
1	862	94,5
2	43	4,7
>= 3	7	0,8
<b>Total</b>	<b>912</b>	<b>100</b>

Parmi les 50 enfants ayant reçu un nombre de transfusion égal ou supérieur à 2, la 2<sup>e</sup> transfusion a été indiquée sur la base d'un hémogramme chez 16 enfants et sur les arguments cliniques chez 34 enfants.

## **2- Hémogramme post – transfusionnel**

Après la transfusion, l'hémogramme a été réalisé chez 231 enfants (25,3%).

La moyenne du taux d'Hb a été pour tous les enfants de 9g/dl extrêmes (3 , 18).

Le tableau XVI montre la répartition des enfants transfusés par tranches de taux d'Hb post – transfusionnel.

**Tableau XVI : Répartition des enfants transfusés par tranches de taux d'hémoglobine (Hb) post – transfusionnel.**

<b>Taux d'Hb(g/dl)</b>	<b>Fréquence</b>	<b>Pourcentage</b>
<6	21	9
6 – 8	96	41
9 –12	97	42
13 - 14	10	5
> 14	7	3
<b>Total</b>	<b>231</b>	<b>100</b>

**L'évolution de l'anémie :**

L'évolution de l'anémie en fonction du terrain et de la quantité de sang transfusée a été appréciée chez 23 enfants chez qui un hémogramme a été réalisé avant et après la transfusion.

Leurs caractéristiques sont représentés dans le tableau XVII.

**Tableau XVII : Evolution de l'anémie.**

Age ( mois)	Tare	Hb 1 (g/dl)	Hb 2(g/dl)	Q (ml/kg)
20*		6,5	12*	20
72*		5,6	9*	20
16*		4,8	9*	20
30*		4,7	9*	20
96**		4,9	8	15
154**		4,9	8	15
9**		5,8	8	20
15**		4,8	8	20
39**		3,7	8	20
82***		3,9	8	20
66**		5,6	8	20
48***		4,1	7	20
84**	Drépanocytose	6,6	7	20
52**		5,6	7	20
17**		5,4	7	20
42**		9,0	7	20
72***	Drépanocytose	4,9	7	20
96**		3,4	7	20
25***	Drépanocytose	5,6	7	20
203**	Drépanocytose	4,7	6	10
132**		4,1	6	20
52**		3,6	5	20
58**		4,8	5	20

\* L'anémie a été corrigée chez 4 enfants.

L'anémie a été insuffisamment corrigée chez 19 enfants. Parmi ces 19 enfants :

\*\* L'anémie post – transfusionnelle a été bien tolérée chez 14 enfants : ils n'ont pas nécessité de seconde transfusion et l'évolution finale a été favorable (amélioration du tableau clinique) dans tous les cas. Il s'est agi de 14 cas de paludisme.

\*\*\* L'anémie post – transfusionnelle a été mal tolérée chez 5 enfants chez lesquels une seconde transfusion a été faite. Il s'est agi de 4 enfants hospitalisés pour un sepsis sévère et d'un cas de paludisme grave.

### **3 – Incidents transfusionnels**

Les transfusions ont été bien tolérées chez 881 enfants ( 97,7 %).

Un urticaire allergique a été noté chez 3 enfants ( 0,3 %).

### **4- Evolution de l'étiologie :**

L'évolution globale a été favorable (c'est-à-dire amélioration du tableau clinique avec ou sans séquelles) pour 781 enfants ( 85,6 %) et défavorable pour 131 enfants décédés ( 14,4 %).

COMMENTAIRES

## **I- Critique de la méthodologie**

### **I-1- Critères d'exclusion**

Pour une étude plus ou moins exhaustive de l'activité transfusionnelle en pédiatrie, il aurait fallu prendre en compte tous les enfants y compris les nouveaux - nés. Il est décrit en effet que la transfusion est un acte thérapeutique fréquemment utilisé en néonatalogie [22, 23, 18].

Le choix d'exclure le nouveau -né a été guidé par certaines raisons :

- Les particularités des règles transfusionnelles à cet âge [8, 6, 7].
- La physiopathologie de l'anémie néonatale qui impose de rechercher les antécédents maternels et obstétricaux, ce qui n'est pas le cas pour les grands enfants. Dans ce contexte, l'homogénéisation de l'échantillon du point de vue des variables à étudier aurait été difficile.

### **I- 2- Appréciation du développement des enfants**

Nous avons apprécié l'état nutritionnel et le développement staturopondéral de la population d'étude à partir des tables des références établies sur la moyenne d'enfants français. Ces enfants évoluent dans un tout autre environnement que le nôtre : environnement géographique, environnement culturel, habitudes alimentaires. Il est donc possible que certains paramètres anthropométriques aient été sous ou surévalués.

### **1-3- Le critère de transfusion**

Nous avons retenu dans l'étude les enfants transfusés, indépendamment de la réalisation d'un hémogramme pré transfusionnel. Nous avons donc peut être inclu des enfants qui ont été transfusés par excès, ce qui est susceptible de biaiser les résultats.

## **II - Synthèse des résultats**

Les enfants transfusés pour un syndrome anémique en rapport avec une pathologie médicale ont représenté 17,5 % des hospitalisés.

Il s'est agi d'enfants de tout âge et des 2 sexes parmi lesquels 95 étaient drépanocytaires (10,4 %). Pour des causes diverses : paludisme, infections, pathologies chirurgicales, malnutrition, 199 (21,8 %) d'entre eux avaient déjà été transfusés. La moyenne de transfusion antérieure par enfant était de 1,82 +/- 1,5 avec des extrêmes de 1 et 11. La dernière transfusion remontait à 18,6 mois +/- 22 en moyenne avec des extrêmes de 1 mois et 12 ans.

Il s'est agi d'enfants en bon état nutritionnel : 704 (77,1 %).

Le paludisme grave avec 542 cas (61,3 %) et les infections type sepsis : 106 cas (12 %) ont été les principales causes.

Le mécanisme supposé de survenue de l'anémie le plus fréquent était l'hémolyse. Le diagnostic de l'anémie était dans 80,9 % des cas clinique et lorsque le dosage de l'hémoglobine était réalisé, le taux moyen ayant conduit à la transfusion était de 5,3 g/dl +/- 1,1. Le concentré de globules rouges a été le produit sanguin le plus utilisé. Les taux d'hémoglobine post - transfusionnels obtenus chez 234 enfants ont été inférieurs à la norme dans la moitié des cas.

Trois cas d'urticaire allergique d'évolution favorable ont été notés.

L'absence de suivi ultérieur n'a pas permis la recherche des autres risques liés à la transfusion.

L'évolution finale a été favorable pour 781 enfants (85,6 %) et défavorable pour 131 enfants décédés (14,4%).

### III – Commentaires

#### III – a ) Aspects épidémiologiques

##### \* **Fréquence :**

Les enfants transfusés ont représenté 17,5% des enfants hospitalisés. Cela témoigne d'une importante activité transfusionnelle surtout lorsqu'on connaît les risques que peuvent occasionner une transfusion. Le problème des anémies et notamment celui des anémies conduisant à une transfusion est connu en Afrique [1, 2, 3].

Plusieurs facteurs concourent à l'aggravation de l'anémie parmi lesquels on peut citer le retard à la consultation, fait habituel en Afrique comme rapporté par AGBERE [24] au Togo et BODJANG[3] au Mali , l'automédication [25], l'éloignement des centres de santé [26] et l'inaccessibilité aux soins médicaux [27] pour des parents qui sont souvent de bas niveau socio - économique.

Ces faits, non recherchés dans cette étude, peuvent avoir contribué à la survenue de l'anémie.

##### \* **Age :**

La transfusion sanguine en Afrique comme en Europe intéresse les enfants de tout âge, particulièrement ceux âgés de 1 à 5 ans dans notre étude, prédominance qui est probablement en rapport avec un biais de recrutement. Cependant, on peut aussi l'expliquer par la forte proportion à cet âge de parasitoses intestinales, première cause d'anémie en zone tropicale pour [28] et surtout du paludisme grave dans sa forme anémique, plus fréquent à cet âge, comme déjà rapporté à Brazzaville par CARME [1].

##### \* **Sexe :**

Il a été noté une plus forte proportion des enfants de sexe masculin sans doute en rapport avec un biais de recrutement. Mais on sait que plus grands, les filles ont toutes les raisons d'être plus anémiées et sont donc plus susceptibles d'être transfusées. [29, 30, 31, 32].

Le test  $\chi^2$  appliqué entre le sexe et l'âge de la première transfusion a été supérieur à 0,05 et montre donc qu'il pourrait y avoir interdépendance entre les deux variables. Les garçons ont en général été transfusés plus tôt que les filles.

**\* Saisons :**

A Brazzaville, la transfusion sanguine est réalisée toute l'année sans influence des saisons, tout comme l'est sa principale cause, le paludisme grave [1].

La pluviométrie importante associée à une température annuelle moyenne de 23°C favorable à la multiplication anophélienne contribue à justifier ce résultat.

**III – b - Activité transfusionnelle**

La transfusion sanguine au CHU est pratiquée sur la base des données cliniques plus que sur les indications physiologiques données par le dosage de l'hémoglobine : 80,1% dans ce travail ; ce qui peut être une source d'erreurs.

L'insuffisance du plateau technique, la non réalisation des hémogrammes aux heures de permanence et de garde, heures de grande influence, le tout chez des enfants souvent issus de familles à faible revenu sont autant de facteurs qui peuvent y contribuer.

Chez les patients ayant bénéficié de la pratique d'un hémogramme avant la transfusion, le taux d'hémoglobine moyen qui conduisait à l'indication de la transfusion était de 5,3 g/dl +/- 1. Ce chiffre se rapproche de celui rapporté dans le travail de LACKRITZ [33] concernant les enfants atteints d'une anémie sévère au Kenya, qui montre que certains d'entre eux peuvent supporter des taux d'hémoglobine très bas 5g/dl à condition qu'il n'y ait pas de pathologie cardiopulmonaire associée. Mais cette tolérance est très variable d'un sujet à un autre.

L'absence d'hémogramme préalable explique pourquoi la quantité de sang transfusée, très variable, est souvent insuffisante et ne permet pas de rétablir un taux d'hémoglobine normal.

Il est vrai que l'obtention d'un taux d'hémoglobine normal n'est pas nécessairement un objectif thérapeutique en soi, surtout si cela expose à des risques significatifs. La transfusion chez les patients drépanocytaires a pour but de ramener l'hémoglobine à son taux basal qu'il n'est pas souhaitable de dépasser de risque d'accroître la viscosité sanguine [34].

Cependant, parmi 231 enfants ayant bénéficié d'un hémogramme post-transfusionnel, 117 d'entre eux (50 %) se sont retrouvés avec un taux d'hémoglobine inférieur à la norme pour l'âge, même si 27 d'entre eux étaient drépanocytaires.

De plus, les taux d'hémoglobine post-transfusionnelle obtenus supérieurs à 14g/dl (7 cas) laisse penser, vu les quantités de sang transfusées, que la transfusion est parfois prescrite en excès. La fréquence des transfusions non justifiées varie selon les études et les critères de jugement, atteignant un maximum de 35 % dans l'étude de SAXENA réalisée dans des services de médecine aux Etats-Unis [20].

**Profil des enfants transfusés :** Les enfants transfusés étaient d'un état nutritionnel jugé bon : 704 enfants (77,1,%) mais cette donnée mérite d'être nuancée. En effet, il n'est pas exclu que certains d'entre eux aient une anémie carencielle, laquelle a été déstabilisée par un évènement intercurrent d'autant plus que les anémies carencielles sont souvent d'installation lente et insidieuse et peuvent rester longtemps bien tolérées. La plus répandue selon l'OMS est la carence en fer qui toucherait 10% de la population mondiale. Les enfants en période de croissance rapide sont un groupe à haut risque. Plusieurs études publiées ont montré que la carence en fer apparaît largement répandue dans une population présumée saine. Aux Etats-Unis, dans la tranche d'âge de 1 à 2 ans, LOOKER a trouvé 9 % d'enfants en situation de carence latente et 3 % d'anémie ferriprive [29], INNIS [35] () à Vancouver rapporte 7 % d'enfants anémiques à l'âge de 9 mois et 24 % en situation de carence latente. Une anémie ferriprive est constatée à l'âge de 2 ans chez 13,3 % des enfants de 2 ans et chez 9 % des enfants de 4 ans dans les centres de bilan de santé de l'enfant de la région parisienne [36]. Au Bangladesh elle

toucherait 82 % des enfants de moins de 4 ans, au Philippines 45 % des moins de 9ans.

Sa prévalence est élevée et en particulier dans les pays en voie de développement [37].

La prévalence de la drépanocytose à Brazzaville aurait pu laisser penser à une forte proportion d'enfants drépanocytaires transfusés mais tel n'a pas été le cas dans ce travail. Par contre, une étude réalisée par KPLE-FAGET sur la transfusion sanguine chez les enfants drépanocytaires au CHU d'Abidjan – Cocody a montré que 64 % des patients, sur les 91 suivis, étaient des polytransfusés [38].

#### **Accidents transfusionnels :**

Dans ce travail, 3 cas d'urticaires allergiques d'évolution favorable ont été observés (0,3 %). La transfusion sanguine n'en reste pas moins une thérapeutique à risque.

Le virus de l'hépatite C, virus qui est transmissible dans près de 90 % des cas et évolue vers une infection chronique dans 80 % des cas [13], n'est pas régulièrement recherché dans le sang des donneurs. De plus, la recherche d'agglutinines irrégulières dans le sang des donneurs et des receveurs reste exceptionnelle, même chez les enfants drépanocytaires particulièrement exposés au risque de polytransfusion. Même si les risques infectieux, en particulier viral, semblent de mieux en mieux maîtrisés, on doit prendre en compte dans toute donnée transfusionnelle l'existence d'un risque résiduel qui ne pourra qu'approcher le risque nul sans l'atteindre, ne serait-ce que par la possibilité de défaillance des tests ou d'erreurs humaines. L'estimation du risque résiduel pour les virus connus faisant l'objet d'un dépistage sérologique des donneurs prend en compte l'incidence des infections dans la population générale et la durée de la fenêtre sérologique. Elle a été chiffrée en France par l'Agence Française de sang, pour l'année 1996, à 1 poche sur 400000 pour le VIH, 1/100000 pour le HVB, 1/3000 pour le HVC et 1/7000000 pour le HTLV. Ceci rappelle la nécessité d'assurer une

protection virale efficace contre le virus de l'hépatite B qui représente actuellement le risque le plus élevé [39,40].

Il faut ajouter à cela que le suivi post - transfusionnel est inexistant.

Le paludisme grave constitue la première cause des transfusions sanguines au CHU. L'anémie est en partie due à la destruction des globules rouges parasités.

La nécessité d'une prise en charge correcte des formes simples et la vulgarisation du traitement présomptif contribue sans nul doute à diminuer le nombre d'enfants transfusés.

CONCLUSION ET SUGGESTIONS

## CONCLUSION

L'activité transfusionnelle dans les services de pédiatrie est importante et constitue comme on peut le constater un problème de santé publique au regard des risques que peut engendrer une transfusion.

Elle intéresse l'enfant jeune, en règle ayant un bon état nutritionnel, le paludisme étant la principale cause.

La sévérité des tableaux cliniques à l'arrivée et surtout l'insuffisance du plateau technique font que les enfants sont souvent transfusés sans recourir à un hémogramme préalable.

Si l'évolution dans l'immédiat est jugée favorable, l'évolution ultérieure, non appréciée, constitue un problème préoccupant.

## SUGGESTIONS

L'importance de l'anémie et notamment des transfusions réalisées nous amène à faire quelques suggestions.

1- La redynamisation du programme national de lutte contre le paludisme en insistant sur la nécessité d'un traitement présomptif et le traitement correct des accès simples.

2 – Le renforcement des capacités du plateau technique des laboratoires et des services de pédiatrie du CHU de Brazzaville.

3 – La recherche systématique chez les donneurs de l'hépatite virale C, l'hépatite virale B et le VIH.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 – CARME B. Le paludisme dans la région de Brazzaville. Résumé d'études menées de 1985 à 1992 sous la direction de Professeur B. CARME. Med. Afr. Noire 1993 : 22 – 23.
- 2 – AYIYI B., KOUMAKAI S., DOSSOU-SOIGNON H., Dan V., HAZOUME F.A., Le neuropaludisme chez l'enfant à propos de 292 observations. Publ Med Afr 1997, 121 : 45-53.
- 3 – BOJANG K.A., PALMER A., BOELE VAN HENS BROEK, BANYA W.A., GREENWOOD B.M. Management of severe malaria in Gambia children. Trans. R. soc. Trop Med Hyg 1997, 91(5) : 557-61
- 4 – TARIMO D., URASSA D., MASAMANGA G., caretakere perceptions of clinical manifestations of childhood malaria in holo-endemic rural Communities in TANZANIA. East Af Med J 1998, 75(2) : 93-6.
- 5 – MUCHIR. Schéma de discussion diagnostique devant une anémie néonatale. In pratique quotidienne en maternité ; Sauremps médical 1990, 77 – 81.
- 6 – JANOT C. Transfusion sanguine. In : Hématologie de l'enfant. Flammarion 1995, 545-50.
- 7 – ROHRLICH P. Transfusion en pédiatrie. In : Pédiatrie pour le praticien, 2<sup>ème</sup> Edition – Masson 1996, 290 – 94
- 8 – THIMOU A., EL – HARIM EL MDOUAR L., MDAGHRI ALAOUI A., LANDOUAR BOUAZZAOUI N. Transfusion sanguine en période néonatale. Médecine du Maghreb 2000, 83 ; 13-17.
- 9 – GAJDOS V., LENCLEN R. La transfusion érythrocytaire chez le nouveau – né. Arch Pediatr 2000, 7 : 415 – 421.
- 10 – KATTNER E. Problèmes hématologiques. In : OBLADEN M. Editor. Soins intensifs pour nouveau-nés. Paris : Springer Verlag 1998, 317 – 321.
- 11 – TISSIER A.M., LEPENNEC P.Y., HERGON E., ROUGER P. – Les accidents immuno – hémolytiques transfusionnels. Analyse, risque et prévention. Trans Clin Biol, 1996, 3 : 57-74.
- 12 – ROUGER P. – La transfusion sanguine. Paris, Presses Universitaires de France 1997.

13 – PILLONE P.J., SAURA C., COURCOUSE A.M. Prevalence of HIV HTLV, and hepatitis B and C viruses in blood donors in France, 1992 – 1996. *Transfu clin BIOP* 1998 , 5 : 305.

14 – ESMONDE T.F., WIPP R.G., SLATTERY J.M., KNIGHT R., HARRIES – JONES R., DE SILVA R. et al. CREUTZFELDT – JAKOB. Disease and blood transfusion. *Lancet* 1993, 347 : 921.

15 – ESMONDE T.F., SLATTERY J.M., HARRIES – JONES R., KNIGHT R., DE SILVA R. et al. CREUTZFELDT – JAKOB. Disease and blood transfusion. *Lancet* 1993, 341: 205- 07.

16 – FOLLEA D., BURNOUF T. Modes de décontamination antivirale des produits sanguins labiles et des produits sanguins stables. Les virus transmissibles par le sang. John Libbey Eurotext 1996, 18.

17 – HOREWITZ B., BONOMO R., PRINCE A.M., CHIN S.N., BROTMAN B., SHULMAN R.W. Solvent/Detergent – treated plasma: a virus – inactivated substitute for fresh frozen plasma . *Blood* 1992, 79 : 826.

18 – POUTIQUEN A., FHESHMATI Y., BROSSARD. Transfusion des globules rouges chez le nouveau – né – rares la réduction du nombre de donneurs et la transfusion de plus de 7 jours. In : Progrès en Néonatalogie XXIIIème journées nationales de néonatalogie. Paris Karger 1993, 68 – 76.

19 – HUNON C.J., CHABERNAUD L., CLAMADIEU C., FADOUS M.C. Les prélèvements sanguins et l'anémie du prématuré. Expérience de deux services de réanimation néonatale de la région parisienne. In : Progrès en néonatalogie. XXIII e Journées Nationales de Néonatalogie. Paris Karger 1993, 23- 33.

20 – SAXENA S., RABINOWITZ A.P., JOHNSON C., SMULMAN I.A. Iron – deficiency anemia : a medically treatable chronic anemia as a model for transfusion overuse. *Am J Med* 1995, 94 : 120-24.

21 – GOULD S.A., MOORE E.E., HOYT D.B., BURCH J.M., MAENEL J.B., GARCIA J. et al. The first randomized trial of human polymerized hemoglobin as a blood substitute in acute trauma and emergent surgery. *J Am Coll Surg* 1998, 107-113.

22 – STRAUSS R.G., SACHER R.A., BLAZINA J.P., BLONCHETTE V.S., SCHELOZ M., BUTCH S.H., et al. Commentary on small. *Volume red coll Transfusion* 1990, 30: 565 – 570.

23 – BAUD O., MONSAIGEON – LION A., LACAZE T., CHABIERNAUD J.L., BOITHIAS D., GROSS E. et DEHAN M. Transfusion itérative à partir d'un donneur unique chez le nouveau né prématuré d'âge gestationnel inférieur à 31

semaines. Flammarion médecine – Sciences – Journées parisiennes de pédiatrie 1996 : 361 – 62.

24 – AGBERE A., TATANGA K., MADIKORAI M.G., EKLUA VLASVE, BALA K.B., BAKONDE B. Les crises convulsives de l'enfant dans les services de pédiatrie du centre hospitalier régional de KARA (Nord Togo). *Med Afr Noire* 1995, 42 (6) : 309-314

25 – ENGLISH M., MUAMBI B., MITHWANI S., MARSH K. lactic acidosis and oxygen debt in African children with severe anaemia. *QJM* 1997, 90 (9) : 563-69.

26 – MODIANO D., SIRIMA B.S., SAWADOGO A., SANOU I., PARE J., KONATE A., PAGNONI F- Severe malaria in BURKINA FASO : influence of age and transmission level on clinical presentation. *Am J Trop Med Hyg* 1998, 59 (4) : 539-542.

27 – BOMDI F.S. Childhood coma in Ibadam: relationship to socio-economic factors. *Trop Geogr Med* 1991, 43(2): 228-292.

28 – PENE P., BERTRAND E.D. Pathologie médicale générale en Afrique. 1972 Tome VI. Edition Doin .

29 – LOOKER A.C., DALLMAN P.R., CARROL M.D., GUNTER E.N., JOHNSON C.L. Prevalence of iron deficiency in the United States. *JAMA* 1997, 277: 973-76.

30 – BRUNER A.B., JOFFE A., DUGGAN A.K., CASELLA J.F., BRANDT J. Randomised study of cognitive effect of iron supplementation in non-anaemic iron-deficient adolescent girls. *Lancet* 1996, 348: 992-96.

31 – NELSON M., BAKALIOU F., TRIVEDI A. – Iron deficiency anaemia and physical performance in adolescent girls from different ethnic backgrounds. *Brit J N Nutr* 1994, 72 : 427-433.

32 – HERCBERG S., PREZIOSI P., RENAUDIER P. et al. Evaluation du statut en fer et en folates d'un échantillon représentatif de la population d'un département de la région parisienne, pp. 39-46. In :HERCBERG S., GALAN P., DUPIN H. Aspects actuels de la carence en fer et en folates dans le monde. INSERM (Paris) 1990, 197 : 39-46.

33 – LACKRITZ E.M., CAMPBELL C.C., RUEBUSH T.K. et al. Effect of blood transfusion on survival among children in a kenyan hospital. *Lancet* 1992, 340 : 524-28.

34 – WAYNE A.S., KEVY S.V., NATHAN D.G. Transfusion management of sickle cell disease blood 1993, 81 : 1109-1123.

35 – INNIS S.M., NELSON C., WADSWORTH L. D, McLAREN I.A. , LWANGAD.- Incidence of iron deficiency anaemia and depleted iron Stores among nine-month. Old infnts in Vancouver, Canada. Can J Pubic Health, 1997, 88 : 80-84.

36 – ROSSIGNOL C., Entretiens de Bichat Table ronde sur les anémies de l'enfant. Expansion Scientifique Française (Paris) 1996, 313-18.

37 – DOMMERGUES J.P. Carence en fer de l'enfant : le combat n'est pas gagné... Ann Pédiatr (Paris) 1999, 46(1) : 53-63.

38 – KPLE – FAGET P.3 SEKA SEKA J., AKRE DAGRA P., PADJA B., ASSI AGUIA E., SOMBO MAMBO F. La transfusion sanguine chez les enfants drépanocytaires au CHU d'Abidjan – Cocody Med Afr Noire 1996, 43 (12) : 649 – 653.

39 – SCHREIBER G. B., BUSCH M. P., KLEINMAN S. H., KORELITZ J. J. – The risk of transfusion-transmetted viral infections. N Engl J Med 1996, 334 : 1685-1690.

40 – DODD R.Y. The risk of transfusion- transmitted diseases. N Engl J Med 1992, 327: 419-21.

## RESUME DE LA THESE

La transfusion sanguine est un acte médical salvateur mais non dénué de risques.

Nous avons revu les dossiers des enfants hospitalisés dans les services de pédiatrie du CHU, nouveaux – nés exclus, entre Juillet 2003 et Juin 2004, soit en 12 mois ; et nous avons colligé ceux des enfants transfusés pour une anémie en rapport avec une pathologie médicale dans le but d'évaluer l'activité transfusionnelle en insistant sur les données épidémiologiques, sur ses indications et sur les éventuels incidents et accidents observés. Le test statistique utilisé pour l'analyse de nos données a été le test de  $\chi^2$ .

Sur 5213 enfants hospitalisés au total, 912 d'entre eux ont été transfusés (17,5 %). Il s'est agi de 493 garçons (54,1 %) et 419 filles (45,9 %) âgés en moyenne de 36 mois +/- 38, extrêmes ( 1 mois , 17 ans ). Les enfants de 1 à 5 ans ont été les plus concernés. Parmi eux, 95 étaient drépanocytaires (10,4 %) et 199 (21,8 %) avaient des antécédents de transfusion.

La transfusion a été indiquée à partir de données cliniques sans recours à la biologie chez 738 enfants (80,9 %) et a été guidée par un dosage préalable de l'hémoglobine chez 174 enfants (19,1 %). Le taux d'hémoglobine moyen était de 5,3 g /dl +/- 1,1.

Le produit sanguin le plus utilisé a été le concentré de globules rouges : 897cas (98,3 %).

Un urticaire allergique d'évolution favorable a été noté chez 3 enfants : 0,3%.

Aucune sérologie VIH, HVB ni HVC n'a été réalisée avant ni après la transfusion.

Le paludisme grave a constitué la principale pathologie responsable : 502 cas (61,3 %).

L'évolution a été favorable pour 781 enfants ( 85,6 %) et défavorable pour 131 enfants décédés (14,4 %).

L'importance de la pratique de la transfusion sanguine impose que soient appliquées des mesures de prévention qui passent par la prise en charge correcte des pathologies responsables et le contrôle rigoureux de sang.

# ANNEXES

## ANNEXE 1

### DETERMINATION DES GROUPES SANGUINS ABO

Groupe du patient	Hématies du patient et sérums tests contenant les agglutinines suivantes :			Sérums du sujet et hématies tests des groupes suivants :				
	Anti-A	Anti-B	Anti-AB	A1	A2	B	O	
<b>A</b>	A1	+	-	+	-	-	+	-
	A2	+	-	+	±	-	+	-
<b>B</b>	-	+	+	+	+	-	-	
<b>AB</b>	A1B	+	+	+	-	-	-	-
	A2B	+	+	+	±	-	-	-
<b>O</b>	-	-	-	+	+	+	-	

## ANNEXE 2

	<b>Nouveau né</b>	<b>3 mois</b>	<b>1 an</b>	<b>3-6 ans</b>
Globules rouges (millions/mm <sup>3</sup> )	4,5-6	4-5	3,5-5,5	3,5-5,5
Hémoglobine (g/100ml)	17-22	11	11	12
Hématocrite (%)	54	38	38	40
VGM (m <sup>3</sup> ) *	110	90	80	80
TCMH (Piccogramme) **	33	29	27	27
CCMH (%) ***	34	28	30	30
Leucocytes (milliers/mm <sup>3</sup> )	10-20	4-12	4-10	4-10
Plaquettes (milliers/mm <sup>3</sup> )	100-400	150-400	150-400	150-400

\* VGM : Volume globulaire moyen.

\*\* CCMH : Concentration corpusculaire hémoglobinique moyenne.

\*\*\* TCMH : Teneur corpusculaire hémoglobinique moyenne.

### ANNEXE 3

<b>ANEMIES MICROCYTAIRES</b>		
<b>Type d'anémie</b>	<b>Etiologies</b>	<b>Examens complémentaires</b>
Anémie normosidérémique ou hypersidérémique	1) Bêta-thalassémique hétérozygote (Bassin méditerranéen, Afrique, Asie) Hémoglobinoses C hétérozygote (Noir)	Frottis : hématies en cible Electrophorèse de l'hémoglobine (présence d'Hb A2)
	2) Saturnisme	Protoporphyrine érythrocytaire augmentée Plombémie, plomburie
	3) Anémie sidérolastique - congénitale - acquise (A. rétractaire, médicamenteuse, auto- immune)	Myélogramme
Anémie hypersidérémique	1) Carence martiale Saignements chroniques Carence d'apport (nourisson) Troubles d'absorption (diarrhée chronique) Anomalie de transport	Fer sérique bas Transferrine diminuée Ferretine diminuée Saturation diminuée
	2) Inflammation	Transferrine diminuée Ferritine normale ou augmentée Saturation normale
	3) Carence en vitamine A carence en cuivre (parentérale)	Recherche de cholestase chronique
	4) Carence en vitamine B <sub>12</sub> (isoniazide)	

\* Mycositose = mesure du fer sérique

## ANÉMIE CHEZ L'ENFANT

## 3 ANÉMIE NORMOCYTAIRE ET MACROCYTAIRE : TAUX DE RÉTICULOCYTES

Type d'anémie	Etiologies	Signes cliniques	Examens complémentaires
Anémie régénérative	Hémorragie aiguë	tolérance : dyspnée, tachycardie	radiographie : cardiomégalie
	<p><b>Hyperhémolyse congénitale</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- thalassémie (bassin méditerranéen, Africain, Indien, Asiatique)</li> <li>- drépanocytose (Noir, Yémen, bassin méditerranéen)</li> <li>- déficit en G6PD (bassin méditerranéen, Africain, Asiatique)</li> <li>- microsphérocytose de la maladie de Minkowski-Chauffard</li> </ul> <p><b>Hémolyse acquise</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- anémie hémolytique (thalassémie majeure)</li> <li>- anémie hémolytique chronique, crise vaso-occlusive</li> <li>- anémie hémolytique aiguë après prise de médicaments, de lèves ou lors d'une infection</li> <li>- anémie hémolytique chronique, splénomégalie après 5 ans</li> <li>- infection (paludisme, Clostridium perfringens)</li> <li>- toxique (nitrite, cuivre, sulfamide, vitamine K, venin)</li> <li>- immunologique auto-immune iso-immune (transfusion allo-immunisation fœto-maternelle)</li> <li>immunodéficience (médicament)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- électrophorèse de l'hémoglobine</li> <li>1) alpha-thalassémie : Hb H (5 à 30 %)</li> <li>2) bêta-thalassémie : Hb F (60 à 90 %)</li> <li>- augmentation de la résistance aux solutions hypotoniques</li> <li>- frottis sanguins (globules rouges falciformes)</li> <li>- électrophorèse de l'hémoglobine présence d'hémoglobine S</li> <li>- dosage de l'enzyme</li> <li>- frottis sanguin (microsphérocytes)</li> <li>- diminution de la résistance aux solutions hypotoniques</li> <li>- test de Dacie : auto-hémolyse spontanée à 37 °C se corrigeant à l'adjonction de glucose</li> <li>- goutte épaisse, hémoculture</li> <li>- Coombs indirect, recherche d'agglutinines froides, dosage du complément, sérologie mycoplasma</li> <li>- Coombs direct</li> </ul>
Anémie arégénérative : myélogramme à discuter	1) Carences en vitamine B <sub>12</sub>	signes digestifs retard de croissance hypotonie subictère, splénomégalie	- dosage de B <sub>12</sub>
	- défaut d'apport : mère végétarienne		
	- malabsorption : déficit congénital en facteur intrinsèque, maladie d'Imerslund et de Biermer		
	- anomalies des protéines de transport (cobalamines)		
	2) Carence en folates	signes digestifs retard de croissance hypotonie subictère, splénomégalie	- dosage d'acide folique sérique et intraérythrocytaire
	- défaut d'apport : mère carencée		
- excès de besoins : hémolyse, antiépileptique			
- malabsorption : entéropathies			
3) hypothyroïdie	voir hypothyroïdie	- dosage des T3, T4, TSH	
4) érythroblastopénie congénitale (Stackan-Diamond) transitoire (parvovirus B19)	dysmorphie malformations cardiaques	- PCR et sérologies de Parvovirus	
5) hémopathies (eucémie, syndromes myéloprolifératifs)	douleurs osseuses ecchymoses multiples		
6) chimiothérapies			

## Table de référence POIDS/ TAILLE

% de la médiane de référence NCHS/CDC/OMS (pour filles et garçons)  
(Taille en position couchée jusqu'à 84,5 cm et l'âge est ignoré)

Taille cm	médiane kg	85% kg	80% kg	75% kg	70% kg	60% kg	Taille cm	médiane kg	85% kg	80% kg	75% kg	70% kg	60% kg
50,0	3,4	2,9	2,7	2,5	2,4	2,0	67,5	7,8	6,6	6,2	5,8	5,4	
50,5	3,4	2,9	2,7	2,6	2,4		68,0	7,9	6,7	6,3	5,9	5,5	4,7
51,0	3,5	3,0	2,8	2,6	2,5	2,1	68,5	8,0	6,8	6,4	6,0	5,6	
51,5	3,6	3,1	2,9	2,7	2,5		69,0	8,2	7,0	6,6	6,1	5,7	4,9
52,0	3,7	3,1	3,0	2,8	2,6	2,2	69,5	8,3	7,1	6,7	6,2	5,8	
52,5	3,8	3,2	3,0	2,8	2,6		70,0	8,5	7,2	6,8	6,3	5,9	5,1
53,0	3,9	3,3	3,1	2,9	2,7	2,3	70,5	8,6	7,3	6,9	6,4	6,0	
53,5	4,0	3,4	3,2	3,0	2,8		71,0	8,7	7,4	7,0	6,5	6,1	5,2
54,0	4,1	3,5	3,3	3,1	2,9	2,5	71,5	8,9	7,5	7,1	6,6	6,2	
54,5	4,2	3,6	3,4	3,2	2,9		72,0	9,0	7,6	7,2	6,7	6,3	5,4
55,0	4,3	3,7	3,5	3,2	3,0	2,6	72,5	9,1	7,7	7,3	6,8	6,4	
55,5	4,4	3,8	3,5	3,3	3,1		73,0	9,2	7,9	7,4	6,9	6,5	5,5
56,0	4,6	3,9	3,6	3,4	3,2	2,8	73,5	9,4	8,0	7,5	7,0	6,5	
56,5	4,7	4,0	3,7	3,5	3,3		74,0	9,5	8,1	7,6	7,1	6,6	5,7
57,0	4,8	4,1	3,8	3,6	3,4	2,9	74,5	9,6	8,2	7,7	7,2	6,7	
57,5	4,9	4,2	3,9	3,7	3,4		75,0	9,7	8,2	7,8	7,3	6,8	5,8
58,0	5,1	4,3	4,0	3,8	3,5	3,1	75,5	9,8	8,3	7,9	7,4	6,9	
58,5	5,2	4,4	4,2	3,9	3,6		76,0	9,9	8,4	7,9	7,4	6,9	5,9
59,0	5,3	4,5	4,3	4,0	3,7	3,2	76,5	10,0	8,5	8,0	7,5	7,0	
59,5	5,5	4,6	4,4	4,1	3,8		77,0	10,1	8,6	8,1	7,6	7,1	6,1
60,0	5,6	4,8	4,5	4,2	3,9	3,4	77,5	10,2	8,7	8,2	7,7	7,2	
60,5	5,7	4,9	4,6	4,3	4,0		78,0	10,4	8,8	8,3	7,8	7,2	6,2
61,0	5,9	5,0	4,7	4,4	4,1	3,5	78,5	10,5	8,9	8,4	7,8	7,4	
61,5	6,0	5,1	4,8	4,5	4,2		79,0	10,6	9,0	8,4	7,9	7,4	6,4
62,0	6,2	5,2	4,9	4,6	4,3	3,7	79,5	10,7	9,1	8,5	8,0	7,5	
62,5	6,3	5,4	5,0	4,7	4,4		80,0	10,8	9,1	8,6	8,1	7,5	6,5
63,0	6,5	5,5	5,2	4,8	4,5	3,9	80,5	10,9	9,2	8,7	8,1	7,6	
63,5	6,6	5,6	5,3	5,0	4,6		81,0	11,0	9,3	8,8	8,2	7,7	6,6
64,0	6,7	5,7	5,4	5,1	4,7	4,0	81,5	11,1	9,4	8,8	8,3	7,7	
64,5	6,9	5,9	5,5	5,2	4,8		82,0	11,2	9,5	8,9	8,4	7,8	6,7
65,0	7,0	6,0	5,6	5,3	4,9	4,2	82,5	11,3	9,6	9,0	8,4	7,9	
65,5	7,2	6,1	5,7	5,4	5,0		83,0	11,4	9,6	9,1	8,5	7,9	6,8
66,0	7,3	6,2	5,9	5,5	5,1	4,4	83,5	11,5	9,7	9,2	8,6	8,0	
66,5	7,5	6,4	6,0	5,6	5,2		84,0	11,5	9,8	9,2	8,7	8,1	6,9
67,0	7,6	6,5	6,1	5,7	5,3	4,6	84,5	11,6	9,9	9,3	8,7	8,2	

Comment utiliser cette table:

1. Après avoir relevé le poids et la taille,
2. Chercher la valeur correspondant à la taille mesurée dans la colonne taille de la table,
3. Sur la ligne correspondant à la taille mesurée, placer la valeur du poids dans la colonne ou l'intervalle correspondant
4. Lire en haut de la colonne, le pourcentage correspondant (en utilisant les signes < ; >).

Exemples:

- Taille: 69,5cm et poids: 6,600kg

%P/T < 80% de la médiane

- Taille: 69,3cm et Poids: 8,100kg: arrondir à 69,5 cm la taille mesurée

%P/T > 85% de la médiane

## Table de référence POIDS/ TAILLE

% de la médiane de référence NCHS/CDC/OMS (pour filles et garçons)  
(Taille en position debout à partir de 85,0 cm si l'âge est ignoré)

Taille cm	médiane kg	85% kg	80% kg	75% kg	70% kg	60% kg	Taille cm	médiane kg	85% kg	80% kg	75% kg	70% kg	60% kg
85,0	12,0	10,2	9,5	9,0	8,4	7,2	108,0	17,8	15,2	14,3	13,4	12,5	10,7
85,5	12,1	10,3	9,7	9,1	8,5	7,3	108,5	18,0	15,3	14,4	13,5	12,6	10,8
86,0	12,2	10,4	9,8	9,1	8,5	7,3	109,0	18,1	15,4	14,5	13,6	12,7	10,9
86,5	12,3	10,5	9,8	9,2	8,6	7,4	109,5	18,3	15,5	14,6	13,7	12,8	11,0
87,0	12,4	10,6	9,9	9,3	8,7	7,4	110,0	18,4	15,7	14,8	13,8	12,9	11,0
87,5	12,5	10,6	10,0	9,4	8,8	7,5	110,5	18,6	15,8	14,9	14,0	13,0	11,2
88,0	12,6	10,7	10,1	9,5	8,8	7,6	111,0	18,8	16,0	15,0	14,1	13,1	11,3
88,5	12,8	10,8	10,2	9,6	8,9	7,7	111,5	18,9	16,1	15,1	14,2	13,3	11,3
89,0	12,9	10,9	10,3	9,7	9,0	7,7	112,0	19,1	16,2	15,3	14,3	13,4	11,5
89,5	13,0	11,0	10,4	9,7	9,1	7,8	112,5	19,3	16,4	15,4	14,4	13,5	11,6
90,0	13,1	11,1	10,5	9,8	9,2	7,9	113,0	19,4	16,5	15,5	14,6	13,6	11,6
90,5	13,2	11,2	10,6	9,9	9,2	7,9	113,5	19,6	16,7	15,7	14,7	13,7	11,8
91,0	13,3	11,3	10,7	10,0	9,3	8,0	114,0	19,8	16,8	15,8	14,8	13,8	11,9
91,5	13,4	11,4	10,8	10,1	9,4	8,0	114,5	19,9	16,9	16,0	15,0	14,0	11,9
92,0	13,6	11,5	10,8	10,2	9,5	8,2	115,0	20,1	17,1	16,1	15,1	14,1	12,1
92,5	13,7	11,6	10,9	10,3	9,6	8,2	115,5	20,3	17,3	16,2	15,2	14,2	12,2
93,5	13,9	11,8	11,1	10,4	9,7	8,3	116,0	20,5	17,4	16,4	15,4	14,4	12,3
94,0	14,0	11,9	11,2	10,5	9,8	8,4	116,5	20,7	17,6	16,5	15,5	14,5	12,4
94,5	14,2	12,0	11,3	10,6	9,9	8,5	117,0	20,8	17,7	16,7	15,6	14,6	12,5
95,0	14,3	12,1	11,4	10,7	10,0	8,6	117,5	21,0	17,9	16,8	15,8	14,7	12,6
95,5	14,4	12,2	11,5	10,8	10,1	8,6	118,0	21,2	18,0	17,0	15,9	14,9	12,7
96,0	14,5	12,4	11,6	10,9	10,2	8,7	118,5	21,4	18,2	17,1	16,1	15,0	12,8
96,5	14,7	12,5	11,7	11,0	10,3	8,8	119,0	21,6	18,4	17,3	16,2	15,1	13,0
97,0	14,8	12,6	11,8	11,1	10,3	8,9	119,5	21,8	18,5	17,4	16,4	15,3	13,1
97,5	14,9	12,7	11,9	11,2	10,4	8,9	120,0	22,0	18,7	17,6	16,5	15,4	13,2
98,0	15	12,8	12,0	11,3	10,5	9,0	120,5	22,2	18,9	17,8	16,7	15,5	13,3
98,5	15,3	12,9	12,1	11,4	10,6	9,1	121,0	22,4	19,1	17,9	16,8	15,7	13,4
99,0	15,3	13,0	12,2	11,5	10,7	9,2	121,5	22,6	19,2	18,1	17,0	15,8	13,6
99,5	15,4	13,1	12,3	11,6	10,8	9,2	122,0	22,8	19,4	18,3	17,1	16,0	13,7
100,0	15,6	13,2	12,4	11,7	10,9	9,4	122,5	23,1	19,6	18,4	17,3	16,1	13,9
100,5	15,7	13,3	12,6	11,8	11,0	9,4	123,0	23,3	19,8	18,6	17,5	16,3	14,0
101,0	15,8	13,5	12,7	11,9	11,1	9,5	123,5	23,5	20,0	18,8	17,6	16,5	14,1
101,5	16,0	13,6	12,8	12,0	11,2	9,6	124,0	23,7	20,2	19,0	17,8	16,6	14,2
102,0	16,1	13,7	12,9	12,1	11,3	9,7	124,5	24,0	20,4	19,2	18,0	16,8	14,4
102,5	16,2	13,8	13,0	12,2	11,4	9,7	125,0	24,2	20,6	19,4	18,2	16,9	14,5
103,0	16,4	13,9	13,1	12,3	11,5	9,8	125,5	24,4	20,8	19,6	18,3	17,1	14,6
103,5	16,5	14,0	13,2	12,4	11,6	9,9	126,0	24,7	21,0	19,7	18,5	17,3	14,8
104,0	16,7	14,2	13,3	12,5	11,7	10,0	126,5	24,9	21,2	19,9	18,7	17,5	14,9
104,5	16,8	14,3	13,4	12,6	11,8	10,1	127,0	25,2	21,4	20,1	18,9	17,6	15,1
105,0	16,9	14,4	13,6	12,7	11,9	10,1	127,5	25,4	21,6	20,4	19,1	17,8	15,2
105,5	17,1	14,5	13,7	12,8	12,0	10,3	128,0	25,7	21,8	20,6	19,3	18,0	15,4
106,0	17,2	14,6	13,8	12,9	12,1	10,3	128,5	26,0	22,1	20,8	19,5	18,2	15,6
106,5	17,4	14,8	13,9	13,0	12,2	10,4	129,0	26,2	22,3	21,0	19,7	18,4	15,7
107,0	17,5	14,9	14,0	13,1	12,3	10,5	129,5	26,5	22,5	21,2	19,9	18,6	15,9
107,5	17,7	15,0	14,1	13,3	12,4	10,6	130,0	26,8	22,8	21,4	20,1	18,7	16,0

P/T &lt; 80% - 70%: Malnutrition modérée

P/T &lt; 70%: Malnutrition sévère

TABLEAU 1-III - MENSURATIONS DES FILLES (d'après SEMPE et coll. 1979).

Age	Taille en cm		Poids en kg			Périmètre crânien en cm	
	Moyenne	$\pm$ O'	Moyenne	$\pm$ O	$\sigma^2$	Moyenne	$\pm$ O
3 mois	58,6	2,0	5,35	0,58	0,45	39,2	1,1
6 mois	64,8	2,2	7,11	0,81	0,67	42,0	1,1
9 mois	69,1	2,3	8,39	0,97	0,73	44,0	1,1
12 mois	72,6	2,5	9,24	1,01	0,77	45,3	1,2
15 mois	75,9	2,7	9,93	1,07	0,80	46,5	1,2
18 mois	79,0	2,9	10,55	1,11	0,84	47,7	1,2
21 mois	81,7	3,0	11,08	1,14	0,88	48,8	1,3
24 mois	84,3	3,1	11,59	1,17	0,91	49,8	1,3
2 ans ½	88,8	3,2	12,84	1,30	0,98	48,3	1,3
3 ans	92,7	3,3	13,60	1,38	1,00	48,9	1,3
3 ans ½	96,4	3,5	14,52	1,44	1,11	49,3	1,3
4 ans	99,8	3,6	15,36	1,59	1,12	49,7	1,3
4 ans ½	103,1	3,8	16,32	1,78	1,17	50,0	1,3
5 ans	106,3	4,0	17,22	1,95	1,25	50,3	1,3
5 ans ½	109,3	4,1	18,06	2,03	1,39	50,6	1,3
6 ans	112,2	4,2	19,02	2,23	1,58	50,8	1,3
6 ans ½	115,2	4,4	20,11	2,44	1,65	51,1	1,3
7 ans	118,2	4,6	21,76	2,55	1,84	51,3	1,3
7 ans ½	121,1	4,7	22,48	2,76	2,11	51,5	1,3
8 ans	123,9	4,8	23,83	3,02	2,18	51,7	1,3
8 ans ½	126,7	4,9	25,24	3,19	2,24	51,9	1,3
9 ans	129,4	5,0	26,66	3,49	2,39	52,1	1,3
9 ans ½	132,1	5,1	28,10	3,81	2,74	52,3	1,3
10 ans	134,7	5,3	29,62	4,25	3,21	52,5	1,3
10 ans ½	137,7	5,4	31,44	4,62	3,50	52,7	1,4
11 ans	140,7	5,7	33,39	5,12	3,82	52,9	1,4
11 ans ½	144,1	6,0	35,42	5,57	4,27	53,1	1,4
12 ans	147,7	6,4	37,80	5,92	4,67	53,4	1,4
12 ans ½	151,2	6,2	40,58	6,30	5,00	53,8	1,4
13 ans	154,3	6,1	43,23	6,51	5,23	54,2	1,4
13 ans ½	156,8	6,4	45,67	6,70	5,40	54,5	1,4
14 ans	159,7	6,7	47,78	6,89	5,70	54,8	1,4
14 ans ½	160,1	6,7	49,69	6,90	5,84	54,9	1,4
15 ans	161,7	6,7	51,80	6,95	5,70	55,3	1,3
15 ans ½	161,9	6,6	51,80	6,75	5,60	54,9	1,3
16 ans	162,4	6,6	52,10	6,60	5,60	55,0	1,3
16 ans ½	162,7	6,6	52,40	6,50	5,55	55,0	1,3
17 ans	162,9	6,6	52,60	6,40	5,55	55,1	1,3
17 ans ½	163,1	6,6	52,70	6,35	5,55	55,1	1,3
18 ans	163,2	6,6	52,80	6,30	5,55	55,1	1,3

(1)  $\pm$  O' = écart-type en fonction de l'âge chronologique.(2)  $\sigma^2$  = écart-type en fonction de l'âge statuel.

Description Standard 2 - 2 - 2

Sémiologie normale

23

TABLEAU 1-IV - MENSURATIONS DES GARÇONS (d'après SEMPE et coll. 1979).

Age	Taille en cm		Poids en kg			Périmètre crânien en cm	
	Moyenne	± O <sup>1</sup>	Moyenne	± O	O <sup>1</sup>	Moyenne	± O
3 mois	59,9	2,2	7,58	0,78	0,62	40,3	1,2
6 mois	66,4	2,3	7,58	0,78	0,62	43,3	1,2
9 mois	70,8	2,3	8,88	0,93	0,75	45,3	1,2
12 mois	74,3	2,4	9,81	1,07	0,86	46,7	1,2
15 mois	77,6	2,6	10,55	1,13	0,90	47,5	1,2
18 mois	80,5	2,7	11,14	1,19	0,92	48,1	1,2
21 mois	83,2	2,9	11,65	1,20	0,93	48,7	1,2
24 mois	85,6	3,0	12,18	1,22	0,93	49,0	1,2
2 ans ½	90,2	3,2	13,22	1,28	0,93	49,6	1,2
3 ans	94,2	3,5	14,14	1,36	0,98	50,1	1,2
3 ans ½	97,9	3,7	15,15	1,49	1,06	50,6	1,2
4 ans	101,9	3,9	16,02	1,62	1,13	50,9	1,2
4 ans ½	104,5	4,0	16,95	1,75	1,18	51,2	1,2
5 ans	107,7	4,2	17,87	1,92	1,24	51,5	1,2
5 ans ½	110,8	4,4	18,90	2,07	1,26	51,7	1,2
6 ans	113,8	4,5	19,87	2,24	1,28	51,9	1,3
6 ans ½	116,8	4,7	21,03	2,50	1,34	52,1	1,3
7 ans	119,7	4,9	22,23	2,80	1,57	52,3	1,3
7 ans ½	122,5	5,0	23,44	3,02	1,79	52,5	1,3
8 ans	125,3	5,1	24,73	3,25	1,96	52,7	1,3
8 ans ½	128,0	5,2	26,09	3,53	2,08	52,9	1,3
9 ans	130,6	5,3	27,47	3,83	2,30	53,1	1,3
9 ans ½	133,1	5,3	28,84	4,04	2,57	53,2	1,3
10 ans	135,8	5,3	30,34	4,31	2,65	53,4	1,4
10 ans ½	138,0	5,5	31,81	4,58	3,05	53,6	1,4
11 ans	140,5	5,7	33,30	5,00	3,25	53,8	1,4
11 ans ½	143,1	5,9	35,07	5,50	3,47	54,0	1,4
12 ans	145,8	6,1	36,73	6,04	3,89	54,1	1,4
12 ans ½	149,2	6,6	39,24	6,58	4,18	54,3	1,4
13 ans	152,5	7,3	41,60	7,40	4,45	54,6	1,4
13 ans ½	156,2	7,9	44,60	8,30	5,00	54,9	1,5
14 ans	159,9	8,1	47,70	8,65	5,22	55,2	1,6
14 ans ½	163,5	8,1	51,00	9,00	5,45	55,5	1,6
15 ans	166,7	7,7	54,00	9,20	5,85	55,9	1,6
15 ans ½	169,2	7,0	56,40	9,00	6,15	56,2	1,5
16 ans	171,1	6,4	58,40	8,60	6,45	56,4	1,5
16 ans ½	172,5	6,1	60,00	8,00	6,64	56,5	1,5
17 ans	173,5	6,0	61,30	7,70	6,43	56,6	1,5
17 ans ½	174,1	6,0	62,40	7,50	6,37	56,7	1,4
18 ans	174,5	6,0	63,30	7,30	6,34	56,8	1,4

1) ± O = écart type en fonction de l'âge chronologique.

2) O = écart type en fonction de l'âge statural.

## TABLE DES MATIERES

	<i>PAGES</i>
INTRODUCTION .....	1
GENERALITES .....	3
- Définition .....	4
- Historique .....	4
- Bases immunologiques de la transfusion sanguine .....	8
- Règles générales .....	10
- Produits sanguins : indications et posologie .....	11
- Risques transfusionnels .....	15
- Sécurité transfusionnelle .....	20
- Alternatives possibles à la transfusion sanguine .....	25
METHODOLOGIE .....	27
- Cadre d'étude .....	28
- Patients et méthodes .....	28
- Patients .....	28
- Méthodes .....	29
- Analyse des données et test statistique .....	33
RESULTATS .....	35
- Aspects épidémiologiques .....	36
- Aspects cliniques .....	38
- Aspects biologiques .....	49
- Aspects évolutifs .....	53
COMMENTAIRES .....	58
- Critique de la méthodologie .....	59

- Synthèse des résultats .....	60
- Commentaires .....	61

CONCLUSION .....	66
------------------	----

SUGGESTIONS .....	68
-------------------	----

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## RESUME

## ANNEXES

