

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI
UN peuple - Un But - Une Foi



UNIVERSITE DES SCIENCES DES
TECHNIQUES ET DES TECHNOLOGIES
DE BAMAKO

FACULTE DE MEDECINE ET
D'ODONTO-STOMATOLOGIE



ANNEE UNIVERSITAIRE 2022-2023

N°

Thèse

**PROFIL DE L'HEMOGRAMME DES NOUVEAU-NES
HOSPITALISES POUR INFECTION NEONATALE
DANS LE SERVICE DE PEDIATRIE DU CSREF DE
LA COMMUNE I DU DISTRICT DE BAMAKO**

Présentée et soutenue publiquement le/..../2023 devant la
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.

Par M. Alassane CAMARA

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
(DIPLOME D'ETAT)**

Jury

Président du jury : Pr. SISSOKO Mahamadou Soumana

Membre du jury : Dr. Hama DIALLO

Co-Directeur : Dr. Ouazoun COULIBALY

Directeur de thèse : Pr. MAIGA Boubacar

DEDICACE ET REMERCIEMENTS

Dédicace :

Au nom d'ALLAH, le Tout Puissant, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux.

Par la grâce d'ALLAH et sa noble assistance qui m'a guidé et surtout assisté durant toutes ces années de formation et permis de mener à terme ce travail.

Qu'Il guide davantage mes pas pour le reste de mon existence.

Au Prophète Mohamed S.A.W

Que les bénédictions et la paix de DIEU soient sur Lui.

« Apprendre du berceau jusqu'à la tombe » tel était l'une de Tes paroles qui nous a donné le goût de l'apprentissage. Nous Te témoignons notre respect et notre gratitude pour ce que Tu as fait pour l'humanité.

A mon feu père : Djinde CAMARA

Je te connais très peu mais ce que Maman et tout le monde m'ont dit de toi suffit pour me convaincre que tu es un grand homme. Chaque fois que j'ai essayé de faire quelque chose de bien, je l'ai fait en souhaitant te rendre fier ; mon vœu est que ton âme repose en paix.

A ma très chère mère : Oumou TRAORE

Tu es le prototype même de la femme africaine, celle qui accepte de tout donner dans son foyer pour le bonheur de ses enfants, tu n'as ménagé aucun effort pour le bien être, le confort et la réussite de tes enfants. Infatigable et compréhensive, tu as toujours été présente lors de mes moments de peine et de joie. Ce modeste travail ne suffit certes pas à effacer tant de souffrance endurée ; mais j'espère qu'il te donnera réconfort et fierté. Trouve ici l'expression de mon amour et sois rassurée de ma reconnaissance et de mon respect. Que DIEU t'accorde longue vie en bonne santé auprès de nous !

A mon grand frère : Mahamadou CAMARA

Ce travail est sans doute le fruit de tous les sacrifices que tu as consentis. Tu as cru en moi, m'a protégé, grondé et forgé. Il n'y a pas assez de mots pour décrire à quel point tu comptes pour moi et l'influence que tu as toujours eu sur moi. Merci pour les efforts fournis pour ma scolarisation dans un environnement hostile. Il faut être un homme spécial pour être à la fois frère et père. Je te dédie ce travail affectueusement. Que Dieu t'accorde santé et longévité !

A ma très chère épouse : Nana Diarra

Je te demande pardon au nom de ce lien sacré qui nous lie pour mes nombreuses nuits de garde ; tu as été pour moi une force incommensurable j'espère être à la hauteur de tes attentes, je n'oublierai jamais les sacrifices et les peines que tu as endurés à cause de notre relation je remercie le tout puissant de m'avoir donné cette perle rare ; tu as toute ma bénédiction en tant que mari et je souhaite que cette relation puisse durer jusqu'à ce que la mort nous sépare.

A ma fille : Aminata A CAMARA dite N'gnouma

Toi qui est si spéciale, née au cour de la réalisation du document. Ta venue au monde a été une bénédiction, Je garde l'espoir que tu feras mieux que moi et que le tout puissant te donne une longue vie.

A tous mes frères et sœurs :

Q'ALLAH puisse renforcer les liens sacrés qui nous unissent, ce travail est le résultat de votre précieux soutien. Il est un devoir pour nous dans l'honneur, la dignité, et le respect d'être à la hauteur de nos admirables parents. Que ce travail soit le gage de mon amour et de mon affection indéfectible, qu'il puisse vous encourager à vous entraider les uns les autres pour consolider l'unité familiale.

Mes cousins et cousines :

Pour exprimer toute mon affection fraternelle et mon fidèle attachement. A tous, je souhaite du courage et de la Persévérance pour demeurer unis afin de porter haut le flambeau de la famille et faire honneur à nos parents. Qu'Allah le tout puissant préserve et raffermisse davantage nos liens fraternels.

Remerciements

A tous ceux qui de près ou de loin m'ont soutenu dans la réalisation de ce travail et dont j'ai oublié ici de mentionner le nom. Le stress qui accompagne ces moments peut me faire oublier de vous citer, mais sachez tous que vous avez marqué mon existence. Ce travail est aussi le vôtre.

A l'Afrique toute entière :

Que la recherche de la paix et du développement soit la priorité de tes fils. Que ce modeste travail contribue à l'amélioration de l'état de santé de ta population.

A mon pays le Mali :

Tu m'as vu naître, grandir, et tu m'as permis de faire mes premiers pas vers l'acquisition d'une instruction. Tu m'as donné un savoir incommensurable, profonde gratitude. Que la paix règne.

A la FMOS :

Plus qu'une faculté d'études médicales, tu as été pour nous une école de formation pour la vie. Nous ferons partout ta fierté.

Au corps professoral de la FMOS :

Merci pour la qualité de vos cours et votre souci de former des jeunes africains compétitifs sur le plan médical.

A tous mes enseignants depuis l'école primaire (école "SOLIDARITE" de Sangarebougou) jusqu'au lycée (Mamadou BEYE de saranbougou)

Vous êtes pour nous des modèles. Nous avons été impressionnés par la qualité de vos enseignements, ainsi que vos leçons d'humilité. Aujourd'hui nous vous disons merci le cœur plein d'émotions et de reconnaissance.

Au Dr COULIBALY Ouazoun,

Aucune phrase ne saurait exprimer le fond de mon cœur et toute la considération que j'ai pour vous. Je ne saurai assez-vous remercier pour votre soutien inestimable, votre appui et votre aide que vous nous aviez apporté pour la bonne réalisation de ce travail. Ce geste restera toujours gravé dans ma mémoire. Ce travail est le vôtre. Trouvez ici l'expression de ma sincère et profonde reconnaissance. Que Dieu vous donne longue vie.

Au Dr Fatoumata DIAKITE KANE,

Cher maître, par le présent travail, je viens vous témoigner toute ma gratitude. Vous nous avez donné l'amour de la pédiatrie, grâce à vos multiples qualités qui nous ont séduites. Acceptez que ce travail soit aussi le vôtre. Merci pour tout et que Dieu vous donne longue vie.

Aux médecins du service :

Dr KONE Abou, Dr DIAMOUTENE Ousmane, Dr TRAORE Alimata, Dr SOW Faïçal, Dr KEITA Mamadou, Dr SAMAKE Cheik Sidy,

J'ai beaucoup appris à vos côtés. Merci pour vos aides et pour vos encouragements. Que Dieu vous bénisse et vous donne longue vie.

A tous les infirmiers du service :

Merci pour la formation dont nous avons bénéficié à vos côtés.

A mes collaborateurs :

M. Alhousseyni MAIGA, M. KEITA Aboubacar M. HAIDARA Sanamoye, Mlle. BERTHE Monique, Mme TOGO Assan Coulibaly, M. KODIO Souleymane, Mlle DIABATE Fatoumata, M. DIABATE Nouhoum, M. TRAORE Yacouba, M. TOUNKARA Mamadou, M. OUOLOGUEM Boureima, M. KOURIBA Abdoulaye.

Mes sincères remerciements pour votre soutien. Ce travail est le vôtre.

A tous les Internes du CS Réf CI :

Mes chers, rien ni aucun mot ne peut traduire ce qui nous unit et ce que nous avons vécu ensemble. Merci pour tout ce que vous avez fait pour ma famille. Recevez à travers ce modeste travail qui est du reste le vôtre tous mes sentiments de fraternité.

A tout le personnel du service de pédiatrie

Merci pour votre soutien.

A l'administration et tous les personnels du CS Réf CI :

Recevez par ce modeste travail toute ma reconnaissance et ma profonde gratitude. A tous ceux qui me connaissent, qui me sont chers, et que je n'ai pas pu nommer ici car vous êtes si nombreux, de même à tous ceux qui de près ou de loin ont participé à la réalisation de ce travail, avec qui j'ai partagé des moments de joie et de peine. MERCI à tous du fond du cœur.

« L'oubli étant humain, nous adressons à tous ceux qui nous sont chers et dont nous n'avons pu les citer »

HOMMAGE AUX MEMBRES DU JURY

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY :

Pr Mahamadou Soumana Sissoko

- **Maitre de recherche à la FMOS et FAPH**
- **Directeur adjoint du MRTC parasitologie DEAP/FMOS-FAPH ;**
- **Coordinateur pédagogique du cours supérieur d'épidémiologie pour cadres supérieurs de la santé en Afrique ;**

Cher Maitre

Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider ce jury ; votre apport scientifique et votre soutien ne m'ont pas manqué tout au long de ce travail. Votre attachement au travail bien fait et votre rigueur sont des exemples dont nous devons nous inspirer tout au long de notre carrière. Veuillez trouver ici, l'expression de notre respectueuse reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY :

Docteur Hama DIALLO

- **Maitre-Assistant à la FMOS**
- **Docteur en médecine ;**
- **Titulaire d'un master en immunologie infectiologie ;**
- **Titulaire d'un PhD en Immunologie.**

Cher Maitre

Votre sens de travail bien fait, votre apport scientifique et moral ne m'ont jamais manqué, l'amour et l'attention particulière avec lesquels vous m'avez traité depuis mon arrivée resteront gravés dans ma mémoire. Toute ma reconnaissance et mes sincères remerciements.

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE :

Dr Ouazoun Coulibaly

- **Médecin spécialiste en Pédiatrie**
- **Diplôme en nutrition pédiatrique**
- **Ancien chef de service de pédiatrie de l'hôpital de Gao**
- **Chef du service de pédiatrie du CS Réf CI ;**
- **Responsable de la nutrition du district sanitaire de la commune I ;**
- **Chargé de recherche au CS Réf CI.**

Cher Maître,

Après des années passées à vos côtés, nous avons apprécié votre rigueur scientifique et Votre exigence du travail bien fait. Vos qualités d'homme de sciences éclairé, de praticien infatigable, Votre sens élevé de devoir social font de Vous un homme respecté et admirable de tous. Qu'il nous soit permis de Vous exprimer notre gratitude et notre profonde admiration.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE :

Professeur MAIGA Boubacar

- **Titulaire d'un PhD ;**
- **Professeur de titulaire en Immunologie ;**
- **Médecin chercheur au MRTC ;**
- **Modérateur de Promed-Francophone pour les maladies infectieuses.**

Cher maître

C'est une grande joie pour nous de vous avoir comme Directeur de thèse

Malgré vos multiples occupations vous avez accepté de diriger ce travail. Soyez - en remercié.

Au-delà du Maître, nous voudrions vous réitérer notre admiration pour votre simplicité et votre ardeur du travail, espérant que cet humble travail sera à la hauteur de vos espérances.

Veillez trouver ici, l'expression de notre profond respect

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

BPC : Bonne Pratique Clinique

BPL : Bonne Pratique des laboratoires

CHU-GT : Centre Hospitalier Universitaire Gabriel Touré

CCMH : Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine

CS Réf : Centre de santé de référence

CFU-GM: Colony Forming Unit-Granulocyte, Monocyte

CH 50 : complément sérique immunoglobulines G

CIVD : Coagulation intra- vasculaire disséminée

CRP : Protéine C Réactive

DES : Diplôme d'Etudes Spécialisées

DPG : Di phosphoglycérate

ECBU : Examen cyto bactériologique des urines

EDTA : Ethylène diamine tetra-acétique

EPO : Erythropoïétine

FL : Femtolitre

G/L : Giga par litre

GB : Globule blanc

GR : Globule rouge

Hb : Hémoglobine

HbF : Hémoglobine Fœtale

Hte : Hématocrite

H12 : 12 Heures

IDR : **Intra** dermoreaction

IgG : Immunoglobuline G

IgM : Immunoglobuline M

IgA : Immunoglobuline A

IgE : Immunoglobuline E

IMF : Infection Maternofœtale

INN : Infection Néonatale

IU : Infection urinaire

LCR : liquide céphalo-rachidien

NFS : Numération formule sanguine

N-né : Nouveau-né

OMS : Organisation Mondiale de la Santé
PBMC : Peripheral blood mononuclear cell
PEV : Programme élargi de vaccination
PMI : Protection maternelle et infantile
PNN : Polynucléaire neutrophile
PNE : Polynucléaire éosinophile
PNB : Polynucléaire basophile
PL : Ponction lombaire
PC : Périmètre crânien
PT : Pourtour thoracique
RPDE : Rupture prématurée de la poche des eaux
RPM : Rupture prématurée des membranes
SD : Déviation standard
SFA : souffrance fœtale aigue
TCMH : Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine
TPO : Thrombopoïétine
TRC : Temps de recoloration cutanée
V. NORMALE : Valeur normale
VGM : Volume globulaire moyen
VS : Vitesse de sédimentation
VET : Volume érythrocytaire total
VIH : Virus de l'immunodéficience humaine

Table des matières

I.INTRODUCTION	2
1. OBJECTIFS	5
1.1 Objectif général :.....	5
1.2 Objectifs spécifiques :	5
II. GENERALITE :.....	7
1. Infection néonatale:.....	7
1.1 Définition:	7
1.2 Les modes de contamination :.....	7
2.1.2.1 Les infections prénatales :.....	7
1.2.2 Les infections per-natales :.....	7
1.2.3 Les infections postnatales:	7
1.3.1 Arguments anamnestiques :	7
1.3.1.1 Critères majeurs de l'INN:.....	7
1.3.1.2 Critères mineurs (grade B) de l'INN :.....	8
1.3.1.3 Les signes cliniques (grade C) de l'INN	8
1.4 Facteurs favorisant les infections néonatales :.....	9
1.5 Bilan biologique de l'INN:.....	9
1.5.1 Numération formule sanguine (NFS) avec plaquettes dans le contexte de l'INN :.....	9
1.5.2 Les protéines inflammatoires :.....	9
1.5.3 La procalcitonine :	10
1.5.4 La Protéine C Réactive (CRP) :.....	10
1.5.5 Le fibrinogène :.....	10
1.5.6 L'orosomucoïde :.....	10
1.5.7 Les cytokines :	10
1.6.1 Hémoculture :.....	10
1.6.2 Liquide gastrique :.....	11
1.6.3 Le liquide céphalo-rachidien (LCR) :.....	11
1.6.4 L'examen cyto bactériologique des urines (ECBU) :.....	11
2. Hémogramme :.....	12
2.1 Hémogramme physiologiques du nouveau-né.....	12
2.1.1 Lignée érythrocytaire :	13
2.1.1.1 Hématocrite et viscosité :.....	14

2.1.1.2 Hémoglobine :	14
2.1.1.3 Hématies (GR) :	15
2.1.1.4 Volume globulaire moyenne :	15
2.1.5 Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH) :	16
2.1.1.6 Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH) :	16
2.1.1.7 Erythroblastes :	16
2.1.1.8 Réticulocytes :	17
2.1.2 La lignée leucocytaire.....	17
2.1.2.1 Polynucléaires neutrophiles (PNN) :	18
2.1.2.2 Polynucléaires éosinophiles (PNE) :	20
2.1.2.4 Polynucléaires basophiles (PNB) :	21
2.1.2.5 Monocytes :	21
2.1.3 Lignée plaquettaire :	21
2.2 L'hémogramme pathologiques ou anomalies de l'hémogramme :	21
2.2.1 : Anomalies des erythrocytes :	22
2.2.2 Anomalies des leucocytes :	24
III. METHODOLOGIE	29
1. Cadre d'étude :	29
2. Type d'étude :	35
3. Période d'étude :	35
4. Population d'étude :	35
5. Taille d'échantillon :	35
7. Technique de laboratoire :	36
8. Traitement et Analyse des données :	37
9. Considérations éthiques :	37
IV. RESULTATS.....	40
V. COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....	52
VI. CONCLUSION.....	55
VII. RECOMMANDATIONS.....	56
VIII. REFERENCES	58
IX. Annexes.....	64

Liste des tableaux

Tableau I: Valeurs et indices érythrocytaires moyens par catégorie d'âge [moyenne et écart type].....	12
Tableau II : Evolution du taux d'hémoglobine (g/dl) chez les enfants nés prématurés et non carencés en fer	15
Tableau III : Valeurs de référence de la numération globulaire chez le fœtus.	15
Tableau IV : Valeurs et indices leucocytaires moyens par catégorie d'âge [moyenne et écart type][47].....	17
Tableau V: illustration de l'équipement et les infrastructures de la consultation externe.....	31
Tableau VI : illustration de l'équipement et les matériels de l'hospitalisation des grands enfants	31
Tableau VII: illustration de l'équipement et les matériels de l'hospitalisation d'URENI	32
Tableau VIII: illustration de l'équipement et les matériels de la néonatalogie	32
Tableau IX: Répartition des pères selon les données sociodémographiques.....	40
Tableau X : Répartition des mères selon les données sociodémographiques.....	41
Tableau XI : Répartition des nouveau-nés selon la provenance.	42
Tableau XII: Répartition des nouveau-nés selon l'âge a l'admission	42
Tableau XIII: Répartition des nouveau-nés selon le sexe.	42
Tableau XIV : Répartition des nouveau-nés selon le motif de consultation.	43
Tableau XV: Répartition des nouveau-nés selon le délai de consultation.....	43
Tableau XVI: Répartition des nouveau-nés selon le terme.	43
Tableau XVII : Répartition des nouveau-nés selon les signes cliniques à l'admission.	44
Tableau XVIII: Répartition des nouveau-nés selon la CRP.	44
Tableau XIX: Répartition des patients selon le lieu de réalisation de l'hémogramme.	45
Tableau XX : Répartition des nouveau-nés selon la fréquence des anomalies de la lignée rouge.	45
Tableau XXI: Répartition des nouveau-nés selon la fréquence des anomalies leucocytaires. .	46
Tableau XXII : Répartition des nouveau-nés en fonction de la fréquence des anomalies plaquettaires.	46
Tableau XXIII : Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et les hématies..	46
Tableau XXIV: Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et le taux d'hémoglobine.....	47

Tableau XXV : Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et le VGM.	48
Tableau XXVI: Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et la TCMH.....	48
Tableau XXVII: Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et les leucocytes	48
Tableau XXVIII: Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et les lymphocytes.	49
Tableau XXIX : Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et les monocytes.	49
Tableau XXX: Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et les granulocytes.	49
Tableau XXXI : Répartition selon le terme, l'âge, la CRP, et les plaquettes.	50

Liste des figures

Figure 1 : Production des cellules sanguine [27]	12
Figure 2 : Cellules souches chez le nouveau-né et le prématuré (DM96, CellaVisionTM). [51]	20
Figure 3 : Carte des infrastructures de santé.....	29
Figure 4 : Organigramme de la Pédiatrie CS Réf CI.....	34

INTRODUCTION

I. INTRODUCTION

L'hémogramme ou la numération formule sanguine (NFS), est l'analyse quantitative (numération) et qualitative (formule) des éléments figurés du sang (érythrocytes, leucocytes et plaquettes) [1]. Les données de l'hémogramme se modifient profondément au cours des premières années de vie et sont le reflet des différents stades du développement[1]. Les variations physiologiques sont proportionnelles au degré de maturité[1]. Ces différences sont liées d'une part aux conditions de développement pendant la vie fœtale, aux interactions complexes entre le fœtus et la mère et d'autre part aux changements nécessaires pour s'adapter à la vie extra-utérine. En période néonatale la morphologie des cellules sanguines présente quelques particularités qu'il est indispensable de rappeler pour faciliter la compréhension des différences entre situations physiologiques et pathologiques[1]. L'hémogramme est l'examen biologique le plus prescrit. Son interprétation permet d'orienter le diagnostic vers les affections du sang mais aussi d'autres organes.

Aux cours d'une infection néonatale on peut trouver à l'hémogramme une anémie inexplicée, une leucopénie ou hyperleucocytose, une neutropénie et une thrombopénie surtout dans les cas d'infections sévères[2].

Selon l'organisation mondiale de la santé (OMS), l'infection est la première cause de mortalité infantile dans le monde, principalement pendant la période néonatale. Cinq millions d'enfants décèdent chaque année d'infection néonatale. La grande majorité de ces décès (98%) surviennent dans les pays en voie de développement. On estime que l'infection bactérienne néonatale est responsable de 30 à 40% des décès[3].

L'infection néonatale est un problème mondial de santé publique[4]. Son incidence est de 0,5 % à 1% des naissances dans les pays industrialisés mais elle est plus élevée (3% à 5%) dans les pays en voie de développement[4].

Sa gravité est liée à l'immunocompétence du nouveau-né et au risque de mortalité qui est de l'ordre de 10% à 30 % selon les séries[5].

Les trois quarts des décès néonataux dans le monde sont attribuables aux trois causes suivantes : la prématurité (29%), l'asphyxie (23%) et les infections (25%) [11].

Au Mali, l'infection néonatale représente une cause majeure de morbidité néonatale, en 2003 elle représentait 33% [6].

Selon les statistiques du département de la Pédiatrie du CHU Gabriel Touré, l'infection néonatale représente la 3ème cause d'hospitalisation et de mortalité après la prématurité et l'asphyxie périnatale [7].

La numération formule sanguine demeure un examen de routine nécessaire d'une part pour le diagnostic de l'infection néonatale et d'autre part pour la prise de décisions thérapeutiques en l'absence d'autres examens spécifiques.

Dans un contexte de conditions socio-économiques défavorables des ménages, l'accès aux examens complémentaires spécifiques reste difficile. C'est pour cette raison que nous nous sommes intéressés au profil de l'hémogramme chez les nouveaux nés hospitalisés pour infection néonatale.

OBJECTIFS

1. OBJECTIFS

1.1 Objectif général :

Etudier les paramètres de l'hémogramme des nouveau-nés hospitalisés pour infection néonatale au service de pédiatrie du CS Réf de la commune I du district de Bamako

1.2 Objectifs spécifiques :

1. Déterminer les caractéristiques sociodémographiques des nouveau-nés et les parents
2. Décrire les caractéristiques cliniques, des nouveau-nés hospitalisés
3. Décrire les caractéristiques hémato-immunologique de l'hémogramme dans le contexte de l'infection néonatale
4. Identifier les facteurs biologiques associés aux anomalies de l'hémogramme des nouveau-nés hospitalisés

GENERALITE

II. GENERALITE :

1. Infection néonatale :

1.1 Définition :

L'infection néonatale (INN) se définit comme étant les altérations de l'organisme dues à la nocivité d'un germe atteignant le nouveau-né (de 0 à 28 jours) avant, pendant ou après la naissance[8] [9] [10] [2] [11] [12]

1.2 Les modes de contamination : [13],[14],[15],[16],[17]

Les infections néonatales (INN) peuvent être acquises pendant la grossesse (prénatales), au moment de l'accouchement (per-natales), et après l'accouchement (postnatales) par différentes voies de contamination.

2.1.2.1 Les infections prénatales :

- La voie systémique Trans placentaire : secondaire à une bactériémie maternelle est rarement le mode de contamination du fœtus.
- La voie ascendante : la plus fréquente, secondaire à une colonisation du liquide amniotique par un germe pathogène provenant de la flore vaginale, qu'il ait ou non une rupture prématurée de la poche des eaux (RPDE).

1.2.2 Les infections per-natales :

Une colonisation par inhalation ou ingestion de sécrétions vaginales peut être à l'origine d'une infection centrale. Une fois cette colonisation faite, ce sont les capacités de défense du fœtus et/ou du nouveau-né, la charge et la virulence bactérienne qui vont déterminer le développement ou non d'une infection bactérienne.

1.2.3 Les infections postnatales :

- Le nouveau-né peut s'auto-infecter à partir de sa flore digestive ou cutanée.
- Il peut aussi être contaminé par son entourage (mère, famille et personnel de soins), les bactéries sont apportées par les mains ou les objets contaminés. Les infections postnatales transmises sont plus fréquentes dans les unités de soins intensifs.

1.3 Diagnostic cliniques de l'infection néonatale :

1.3.1 Arguments anamnestiques : [18].

1.3.1.1 Critères majeurs :

Les critères majeurs (grade A), fortement liés à une infection néonatale, sont peu fréquents (5 %) à l'exception du portage vaginal (10 à 15%) :

- Tableau évocateur de chorioamniotite ;
- Jumeau atteint d'une infection materno-fœtale ;
- Température maternelle avant ou en début de travail $>38^{\circ}\text{C}$;

- Prématurité spontanée < 35 semaines d'aménorrhée (SA) ;
- durée d'ouverture de la poche des eaux > 18 heures ;
- Rupture prématurée des membranes (RPM) avant 37 SA ;
- En dehors d'une antibioprophylaxie maternelle complète ;
- un antécédent d'infection maternofoetale à Streptocoque ;
- Un portage vaginal de Streptocoque B chez la mère ;
- Une bactériurie à Streptocoque B chez la mère pendant la grossesse.

1.3.1.2 Critères mineurs (grade B) :

- Peut être liés à une infection néonatale, sont relativement fréquents ;
- durée d'ouverture prolongée de la poche des eaux > 12 h, mais < 18h ;
 - Prématurité spontanée < 37 SA et >35 SA ;
 - Anomalies du rythme cardiaque fœtal ou asphyxie fœtale non expliquée;
 - Liquide amniotique teinté ou méconial.

L'existence d'un de ces critères nécessite une surveillance clinique, particulièrement rapprochée pendant les 24 premières heures.

1.3.1.3 Les signes cliniques (grade C)

Tout nouveau-né qui va mal, sans raison apparente, est a priori suspect d'infection. Aucun signe n'est constant ou spécifique car toutes les détresses néonatales quelles qu'en soit la cause, ont une expression clinique commune.

Les signes cliniques suivants doivent être pris en compte :

Des signes généraux : une hyperthermie une hypothermie, une altération de l'état général, un teint gris et des marbrures ;

Des troubles respiratoires : une tachypnée, une cyanose, un geignement une bradypnée des gasps et des pauses respiratoires,

Des troubles hémodynamiques : une pâleur, une acrocyanose, un temps de recoloration cutanée (TRC) allongé, une tachycardie ou une bradycardie et une hypotension artérielle ;

Des troubles neurologiques : une hyperréactivité, des troubles de la vigilance, une hypotonie, des mouvements anormaux et des convulsions ;

Des troubles digestifs : des vomissements, une diarrhée, un ballonnement abdominal et une hépato-splénomégalie ;

Des troubles cutané-muqueux : un ictère précoce, un purpura pétéchial ou ecchymotique, des pustules et un sclérème.

1.4 Facteurs favorisant les infections néonatales :

➤ Facteurs liés à la mère

Le niveau socio-économique et culturel ;

Les carences maternelles.

➤ Facteurs liés à la grossesse

Les grossesses non suivies ou mal suivies ;

Le cerclage cervical ;

Les infections non ou mal traitées.

➤ Facteurs liés au nouveau-né

La prématurité et le faible poids de naissance ;

L'immaturation immunologique ;

Le séjour prolongé dans la salle d'accouchement ou les unités de soins postnatal;

Le nombre de frères et sœurs.

-Les facteurs favorisant les infections urinaires du nouveau-né :

Les malformations urinaires,

L'hyper-calciurie,

L'infection urinaire chez la mère.

Les nouveau-nés prématurés cumulent les facteurs de risque d'infection primitive que sont le faible transfert placentaire des IgG et surtout l'infection ovulaire primitive (chorioamniotite) lorsqu'elle est à l'origine de la prématurité. Parmi les nouveau-nés dont le poids de naissance est inférieur à 1500 grammes (g), la fréquence des infections primitives septicémiques est inversement proportionnelle au terme. La fréquence des infections néonatale à streptocoque B est dix fois plus élevée chez le prématuré de moins de 1500 g qu'à terme.

1.5 Bilan biologique de l'INN :

1.5.1 Numération formule sanguine (NFS) avec plaquettes dans le contexte de l'INN :

Une hyperleucocytose, une leucopénie, neutropénie et polynucléose neutrophile est évocatrice de l'infection bactérienne.

Une thrombopénie traduit une infection sévère et s'accompagne d'une coagulation intravasculaire disséminée (CIVD)

1.5.2 Les protéines inflammatoires : [19],[20],[21],[22]

Il s'agit des protéines de la phase aiguë d'inflammation dont la synthèse est induite par la libération de diverses cytokines.

1.5.3 La procalcitonine :

C'est une prothormone qui est normalement synthétisée par les cellules C de la thyroïde et qui se transforme en calcitonine dans la circulation sanguine. Son élévation est cependant plus précoce que celle de la CRP après le stimulus infectieux ; elle serait plus spécifique de l'infection bactérienne. Son dosage n'est pas encore de pratique courante en raison de l'insuffisance de validation de sa spécificité et des faux négatifs notamment en cas de détresse respiratoire non infectieuse, de souffrance fœtale aigue (SFA), d'administration de surfactant exogène.

1.5.4 La Protéine C Réactive (CRP) :

Cette protéine est actuellement le marqueur biologique le plus largement utilisé. Sa technique de dosage est facile et rapide. Son taux augmente dans le sérum en 6 à 12 heures après le début de l'infection et atteint son pic en 36 à 50 heures, Sa sensibilité est de 50% dans les 12 premières heures alors que sa spécificité est déjà de 90%. Son intérêt est certain après 24 heures de vie. Sa valeur seuil habituellement retenue chez le nouveau-né est 10 à 20mg/l. Un prélèvement unique et précoce est souvent faiblement négatif d'où la nécessité de répéter son dosage pour améliorer sa sensibilité. Une élévation isolée de la CRP n'est pas un argument suffisant pour débiter une antibiothérapie.

1.5.5 Le fibrinogène :

Il a été le premier marqueur utilisé. Son taux s'élève dans les 24 à 48 heures après le début de l'infection à des concentrations dépassant 3,5g/l au cours des deux premiers jours et 4g/l les jours suivants. Sa sensibilité et sa spécificité sont proches de 70 à 80% au cours des premiers jours de vie. Son intérêt est limité par la lenteur de sa cinétique.

1.5.6 L'orosomucoïde :

Sa cinétique est superposable à celle du fibrinogène. Il aurait, en revanche, un intérêt comme marqueur de guérison de l'infection.

1.5.7 Les cytokines :

L'interleukine 6 à une élévation plus précoce que la CRP en cas d'infection ; cependant sa demi-vie est très brève.

1.6 Arguments bactériologiques [23],[24],[25],[26]

1.6.1 Hémoculture :

C'est l'examen de référence pour confirmer l'infection néonatale, il faut 1ml à 2ml de sang en particulier lorsque le nouveau-né a reçu des antibiotiques (par exemple in utero).

L'Hémoculture est incubée au moins cinq jours. Néanmoins, la grande majorité des bactéries en cas de septicémie est détectée en moins de 48 heures du fait de la grande densité bactérienne.

L'hémoculture peut être négative dans près de 50% des septicémies néonatales. Ce qui fait qu'elle n'a de valeur que lorsqu'elle est positive. C'est pour cette raison en cas d'hémoculture négatif, la clinique est prioritaire pour le diagnostic.

1.6.2 Liquide gastrique :

Il doit être fait avant la sixième heure et avant le début de toute alimentation. Il comporte un examen direct et une culture. Il est pathologique quand il contient des polynucléaires et un seul type de germe pathogène (Cocci Gram positif ou bacilles Gram négatifs) en quantité suffisante. Il a une bonne valeur prédictive négative ; par contre sa valeur prédictive positive est modeste.

- Autres sites de prélèvements : oreilles, nez, anus, méconium, yeux...
- Frottis placentaires et culture d'une biopsie de placenta pour les infections supposées hématogènes (pyélonéphrite gravidique, hyperthermie maternelle, listeria monocytogenes).

1.6.3 Le liquide céphalo-rachidien (LCR) :

L'aspect trouble du LCR est évocateur d'une méningite ; l'examen direct du LCR peut montrer une pléiocytose à polynucléaires, parfois une réaction panachée (lymphocytes et polynucléaires), une hyperalbuminorachie, une hypoglycorachie, la présence de germes et d'éventuels antigènes solubles de streptocoque B ou d'Escherichia coli K1. La certitude de l'infection est apportée par la positivité des cultures du LCR. Les indications de la ponction lombaire (PL) en cas de fièvre néonatale ou suspicion d'INN ne sont pas unanimes. Au service de réanimation néonatale du CHU HASSAN II de Fès, la réalisation de la PL est indiquée toujours chez un nouveau-né stable devant toute fièvre > 38.5°C confirmée ou devant toute symptomatologie neurologique et/ou un taux de CRP >30mg/l.

1.6.4 L'examen cytobactériologique des urines (ECBU) :

Le recueil des urines peut se faire par trois méthodes : la mise en place d'un collecteur des urines qui reste la méthode la plus utilisée de par sa simplicité mais son interprétation est délicate chez le nouveau-né en raison des risques de contamination des urines recueillies ; la deuxième méthode est le cathétérisme vésical et la troisième méthode est la ponction sus pubienne qui est contre indiquée en cas de thrombopénie ou de troubles de la coagulation. L'infection urinaire (IU) est définie par une bactériurie supérieure à 100000/ml dans un prélèvement urinaire réalisé de façon aseptique plus une leucocyturie supérieure à 10000 /ml.

2. Hémogramme :

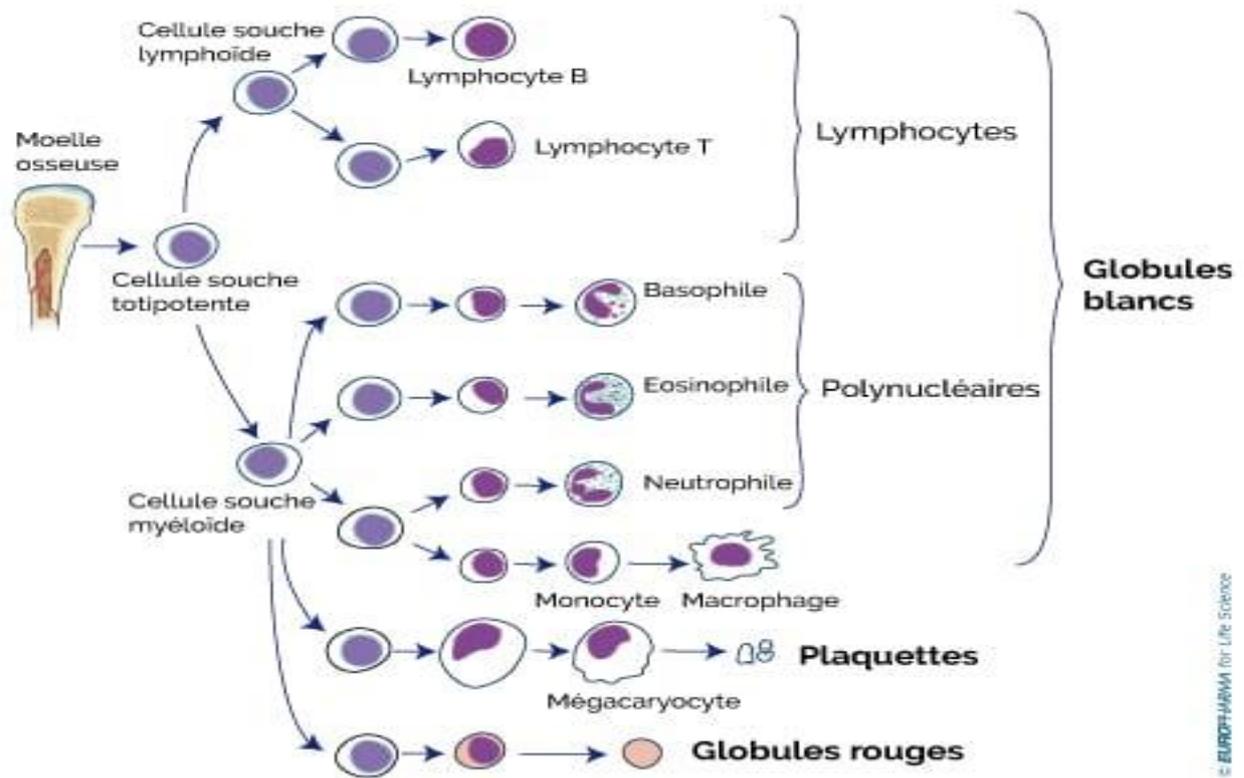


Figure 1 : Production des cellules sanguine [27]

2.1 Définition ou interprétation d'hémogramme du nouveau-né

Les principales variations physiologiques de l'hémogramme en fonction de l'âge sont répertoriées dans les tableaux I à IV selon la lignée

Par ailleurs, devant la difficulté de reconnaître des patients « normaux » et la nécessité de tenir compte des particularités des patients [28],[29] , ces valeurs sont à titre indicatif, et proches de celles publiées dans la littérature [30],[31].

Tableau I: Valeurs et indices érythrocytaires moyens par catégorie d'âge [moyenne et écart type] [28].

Catégorie d'âge (en jour)	Hémoglobine (g/dl)	Hématocrite (%)	Hématies (10 ⁶ mm ³)	VGM (fl.)	TCMH pg/cellule	CCM g/dl
	Moyenne *	Moyenne *	Moyenne *	Moyenne *	Moyenne *	Moyenne*
0-1	17,6 ± 2	51,3 ± 5,9	4,92 ± 0,6	104,4±4,8	35,7 ± 1,7	34,4 ± 1,4
2	17,9 ± 2,1	52,2 ± 6,1	5,01 ± 0,6	103,3± 5,4	35,6 ± 1,9	34,4 ± 1,5
3 – 7	17,6 ± 2,1	50,5 ± 6	4,98 ± 0,6	101,6± 5,4	35,3 ± 1,7	34,5± 1,4
8 – 14	15,6 ± 1,7	45,7 ± 3,8	4,52 ± 0,4	101,2 ± 5	34,6 ± 1,9	33,3 ± 1,4
15-30	13,4 ± 1,7	39,2 ± 4,9	4 ± 0,5	98,1 ± 5,1	33,5 ± 2,4	32 ± 1,6

* : écart type

2.1.1 Lignée érythrocytaire :

En période néonatale, l'interprétation du taux d'hémoglobine, de l'hématocrite et du nombre d'hématies doit prendre en compte différents paramètres qui influencent les résultats. Ces valeurs dépendent du délai de ligature du cordon ombilical [32], du temps de latence entre la naissance et le prélèvement sanguin périphérique, de l'administration d'ocytocine à la mère au moment de l'accouchement, du poids de naissance ou encore de l'intensité de la souffrance fœtale provoquée par l'hypoxie. Au moment de l'accouchement, l'afflux sanguin en provenance du placenta peut augmenter le volume sanguin total du nouveau-né de 50 % à 60 % [33],[34]. Le volume sanguin total va rapidement s'ajuster dans les dix premières heures de vie par diminution du volume plasmatique (transfert de l'espace intra-vasculaire vers l'espace extra-vasculaire) tandis que le volume érythrocytaire restera globalement inchangé expliquant l'augmentation parfois importante du taux d'hémoglobine, du chiffre d'hématies et de l'hématocrite dans les premiers jours de vie. L'amplitude de cette augmentation est très dépendante de la quantité de sang placentaire transféré au nouveau-né et donc du délai mis pour stopper ce processus [35]. En effet, plus de la moitié de ce transfert a lieu dans la première minute qui suit la naissance. Ainsi, la masse érythrocytaire moyenne retrouvée chez les nouveau-nés dont le clampage a été rapide est de l'ordre de 31 ml/kg versus 49 ml/kg lorsque le clampage a été tardif [1]. Le volume érythrocytaire moyen à la naissance est d'environ 40 ml/kg et le volume plasmatique de 105 ml/kg [36]. Ces volumes diminuent progressivement pour atteindre respectivement 25 ml/kg et 75 ml/kg à la fin des six premiers mois de vie [36].

Ces transferts de volume plasmatique en période néonatale font que la masse de globules rouges n'est pas totalement corrélée avec le taux l'hématocrite.

2.1.1.1 Hématocrite et viscosité :

La viscosité du sang augmente de façon proportionnelle à celle de l'hématocrite. Chez les prématurés de moins de 30 semaines, la valeur moyenne de l'hématocrite est autour de 45 %. Un hématocrite supérieur à 60 % avant 32 semaines de gestation est exceptionnel [38]. L'hématocrite moyen chez les nouveau-nés de plus de 36 semaines est de 52 %. Environ 2,5 à 5 % des nouveau-nés à terme présentent un hématocrite supérieur à 65 %. Cette hyperviscosité sanguine, outre les conséquences délétères comme irritabilité, hypotonie, tremblements etc..., entraîne également des difficultés techniques de laboratoire. Les échantillons avec un hématocrite aux environs de 60 % présentent un pourcentage significativement plus important de leucocytes altérés, rétractés entre les hématies.

2.1.1.2 Hémoglobine :

Le taux d'hémoglobine augmente progressivement jusqu'à la 33ème semaine de gestation puis demeure stable jusqu'à la naissance. Pour une naissance à terme, il varie de 14 à 23 g/dl. Ce taux est plus faible de 2 à 3 g/dl dans les échantillons de sang de cordon (13-19 g/dl) comparativement aux échantillons veineux périphériques. Il peut par ailleurs augmenter de 1 à 2 g/dl entre J₀ et J₂ par hémococoncentration puis reste autour de 14-20 g/dl jusqu'à la fin de la première semaine de vie (moyenne à 15,9 g/dl à J8 de vie). Ce taux élevé est la conséquence combinée, d'une production accrue d'érythropoïétine (EPO) due à l'hypoxie in utero, et à la présence d'une quantité élevée d'hémoglobine fœtale (HbF) entre 53 et 95 %) or hémoglobine fœtale présente une forte affinité pour l'oxygène et une incapacité de liaison avec le 2.3-diphosphoglycerate (2.3-DPG) intra-érythrocytaire.

Chez les enfants prématurés, le taux d'hémoglobine dépend du terme de la grossesse (tableau II) et du poids de naissance (tableau III) [39].

Entre la 27ème et la 32ème semaine de gestation, les taux d'hémoglobine rapportés dans la littérature s'échelonnent entre 11 et 18 g/dl à la naissance. Ainsi, chez les moins de 28 semaines, le taux moyen d'hémoglobine est plus bas de 3,5 g/dl par rapport aux enfants nés à terme. La diminution du taux d'hémoglobine post-natale chez ces nouveau-nés est plus rapide, plus importante et dure plus longtemps (de 8 à 12 semaines et 4 à 8 semaines chez l'enfant né à terme). Par la suite, la production de globules rouges dépasse et compense leur destruction. Le caractère plus accentué de l'anémie chez le prématuré de faible poids est principalement dû à une insuffisance médullaire (durée de l'érythropoïèse abrégée par la naissance prématurée), à

une croissance plus rapide auxquelles se surajoutent des facteurs nutritionnels dont le principal est la carence en vitamine E.

Tableau II : Evolution du taux d'hémoglobine (g/dl) chez les enfants nés prématurés et non carencés en fer [39].

(Age EU)	Hémoglobine (g/dl)			
	Poids de naissance			
	1000-1500g		1501-2000g	
	Normes	Médiane	Normes	Médiane
2 semaines	11,7-18,4	16,3	11,8-19,6	14,8
1 mois	8,7-15,2	10,9	8,2-15	11,5

❖ EU : Extra utérine

Tableau III : Valeurs de référence de la numération globulaire chez le fœtus [39].

Age SA	GR (1012/l)	Hb (g/dl)	Ht (%)	VGM (fl)
18-21	2,85±0,36	11,69±1,27	37,3±4,32	131,11±10,97
22-25	3,09±0,34	12,2±1,6	38,59±3,94	125,1±7,84
26-29	3,46±0,41	12,91±1,36	40,88±4,4	118,5±7,84
>30	3,82±0,64	13,64±2,21	43,55±7,2	114,38±9,34

SA : Semaine d'aménorrhée GR : Globule rouge Hb : Hémoglobine Ht : Hématocrite

VGM : Volume globulaire moyenne

2.1.1.3 Hématies (GR) :

Le nombre de globules rouges, tout comme l'hématocrite et l'hémoglobine, est sujet à de nombreuses variations pendant la période néonatale. Le nouveau-né est polyglobulique à la naissance. Le chiffre moyen de globules rouges attendu est de 5 millions/ul.

La polyglobulie néonatale témoigne de l'intense activité érythropoïétique précédant la naissance [40]. Ce chiffre peut augmenter légèrement pendant les premiers jours pour revenir aux chiffres retrouvés dans le sang de cordon à la fin de la première semaine.

2.1.1.4 Volume globulaire moyenne :

Les globules rouges du nouveau-né à terme sont macrocytaires avec un volume globulaire moyen (VGM) situé entre 95 fl et 122 fl. Le VGM est inversement proportionnel à l'âge gestationnel. Ainsi, chez les grands prématurés, le VGM peut atteindre 130 à 135 fl. Les données de la littérature chez le fœtus rapportent un VGM de l'ordre de 110 à 127 fl entre la 26ème et la 29ème semaine de gestation [41]. Cette macrocytose physiologique découlerait d'une part de l'érythropoïèse de stress durant la vie foetale et d'autre part de la composition

plus riche en lipides de la membrane érythrocytaire. Un VGM <93 fl à la naissance doit être considéré comme pathologique. Le VGM reste élevé (≥ 100 fl) pendant les 2 premières semaines de vie ensuite diminuer progressivement dès le début de la troisième semaine.

2.1.5 Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine (TCMH) :

La TCMH (taux d'Hb/nombre de GR) est élevée à la naissance (en moyenne 35,7pg/cellule), pouvant atteindre plus de 40pg/cellule chez le prématuré [38]. Elle diminue lentement pendant les premiers mois de vie pour atteindre en moyenne 26 pg/cellule entre 6 mois et 6 ans

2.1.1.6 Concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH) :

La CCMH (taux d'Hb/Ht) reste normale entre 30 et 36 % dès la naissance et pendant toute la croissance. Un chiffre inférieur à 30 % confirme le caractère hypochrome de la population érythrocytaire. L'hématocrite calculé (nombre de GR x VGM) par certains appareils de numération automatique ou déterminé par la méthode cumulative des impulsions électriques rapporté au volume fixe calibré (technologie Sysmex) peut être inférieure de 2 à 5 % par rapport à l'hématocrite conventionnel, mesuré par centrifugation, car le volume de plasma retenu dans le culot globulaire n'entre pas en ligne de compte. De ce fait, il n'est pas rare, en période néonatale, que la CCMH rendue par l'automate XE-2100 soit supérieure à 36 %. La réalisation d'un micro-hématocrite centrifugé permet de corriger la valeur de la CCMH dans la plupart des cas. La détermination, par cette méthode de référence, du taux exact d'hématocrite est particulièrement importante chez les enfants présentant à la naissance un VGM limite bas (94 fl) car la détermination d'une CCMH supérieure à 36 voire 37 % par le XE-2100, du fait d'un hématocrite sous-estimé, peut minorer le VGM de 5 à 10 points.

2.1.1.7 Erythroblastes :

La présence d'un faible pourcentage d'érythroblastes (5% à 10% pour 100 leucocytes soit 0,5 à 1 G/L) (moyenne à 0,25 G/L) est fréquente à la naissance[1,37]. Des valeurs supérieures à 10-20 % pour 100 leucocytes doivent en revanche être considérées comme pathologiques. Ce pourcentage diminue rapidement (plus de 50%) dans les 12 à 24 premières heures de vie pour disparaître le plus souvent après 3 à 4 jours. La persistance d'érythroblastes au-delà du 7ème jour de vie doit être considérée comme pathologique chez les enfants à terme et faire évoquer une stimulation de l'érythropoïèse liée à un saignement, une hémolyse, une hypoxie ou une augmentation de la perméabilité de la barrière médullaire [42]. Le nombre d'érythroblastes circulant est plus important chez les prématurés (jusqu'à 10 G/L) et perdure plus longtemps (7 jours et plus)[43]. Des taux d'érythroblastes plus élevés ont été rapportés chez les nouveau-nés de mère diabétique[44]. Les automates de numération actuellement disponibles déterminent le taux d'érythroblastes en valeur absolue et en pourcentage pour 100 leucocytes. En l'absence

d'alarmes, la valeur absolue, indépendante du chiffre total de leucocytes, est plus informative en cas de forte leucocytose.

2.1.1.8 Réticulocytes :

Le taux de réticulocytes est sujet à de rapides variations physiologiques. Il est élevé chez le nouveau-né en rapport avec l'érythropoïèse de stress[45]. Dans notre expérience, il atteint 140 à 350 G/L chez le nouveau-né à terme. Il diminue rapidement et atteint dès la fin de la première semaine des taux comparables à ceux de l'adulte (26 à 111 G/L à 8 jours de vie)[46]. La réticulocytose chute plus rapidement chez les enfants de petit poids par rapport à leur âge gestationnel[1]. La persistance de valeurs élevées au-delà du 7ème jour de vie est anormale. Chez les prématurés, les taux sont plus élevés (4 à 10 %) et sont inversement proportionnels à l'âge gestationnel (en moyenne 9,6 % à 26 semaines de gestation)[47]. La réticulocytose, pour les prématurés, reprend spontanément dès les 3ème - 4ème semaines post-natales et atteint les taux de naissance vers la 6ème semaine de vie.

2.1.2 La lignée leucocytaire

Tableau IV : Valeurs et indices leucocytaires moyens par catégorie d'âge [moyenne et écart type[48].

Catégorie	Leucocytes	PNN	Lymphocytes	Monocytes	PNE	PNB	Plaquettes
D'âge (en jours)	Moyenne* G/L						
J0	17,2±7,5	10,1±5,6	4,1±1,8	1,56±0,8	0,29±0,3	0,03±0,06	242±46
J1	16,8±7,2	9,5±4,8	3,7±1,2	1,12±0,6	0,32±0,3	0,03±0,04	269±64
J2	12,6±4,6	7,4±3,6	3,8±1,3	1,22±0,6	0,4±0,3	0,02±0,03	261±62
J3	9,9±3,2	4,7±2,2	3,7±1,2	1,18±0,6	0,4±0,3	0,02±0,04	274±66
4-7	10,5±2,6	4±2,3	4,8±1,5	1,36±0,6	0,44±0,3	0,02±0,04	264±89
8-14	11,7±3,4	3,6±2,1	6,1±1,8	1,3±0,5	0,4±0,3	0,02±0,02	359±84
15-30	10,5±2,3	2,4±2,2	6,4±1,6	1,03±0,4	0,52±0,4	0,02±0,04	345±72

* : écart type

Au cours du premier mois de la vie il y a une diminution des polynucléaires neutrophiles et des monocytes.

Le taux moyen de leucocytes attendu chez le fœtus est de 3,73 +/- 2,17 G/L entre la 22ème et la 25ème semaine et de 4,08 +/- 0,84 G/L entre la 26ème et 29ème semaine. Il varie en fonction du mode de délivrance (plus faible après une césarienne qu'un accouchement par voie basse) et du terme (plus bas pour les prématurés). Chez le nouveau-né à terme, le taux de leucocyte se

situé entre 8,5 et 30 G/L à la naissance. Elle diminue pour atteindre en moyenne 10,7 G/L (limites étant 6 et 17 G/L) à la fin de la première semaine.

Le pourcentage des cellules immatures circulantes est dépendant de l'âge gestationnel. Une étude réalisée par une équipe américaine en 2010 a montré une augmentation de 15 CFU-GM pour 105 PBMC (cellule mononucléaire du sang périphérique) à la 13^{ème} semaine de gestation contre 721 CFU-GM pour 105 PBMC à la 17^{ème} semaine de gestation[48]. Ces valeurs sont identiques à celles retrouvées chez les enfants prématurés entre 25 et 31 semaines de gestation. La présence de cellules souches dans le sang périphérique des nouveau-nés et des prématurés est la conséquence de plusieurs mécanismes. D'une part, le transfert de l'hématopoïèse du foie foetal à la moelle osseuse se fait tardivement puis que les premiers progéniteurs hématopoïétiques apparaissent entre la 15^{ème} et la 16^{ème} semaine de gestation[49]. Ainsi, plusieurs hypothèses supportent l'idée que les cellules circulantes traduisent le transfert actif de l'hématopoïèse du foie foetal vers la moelle osseuse et que ce transfert est partiellement terminé après la 34^{ème} semaine[50].

D'autre part, la perméabilité de la barrière médullaire est plus importante à cet âge et le «traumatisme » de la naissance est responsable d'une libération de cellules immatures dans le sang périphérique. Le pourcentage médian de cellules CD34+ retrouvé dans le sang de cordon est ainsi de 0,27 % (0,01 %-1,25 %)[51]. Elles disparaissent rapidement dans les premiers jours de vie. Chez les prématurés, elles persistent plus longtemps. Il s'agit pour la plupart de cellules souches indifférenciées ou myéloïdes (CD34⁺, CD117⁺, CD13^{+/-}, CD33^{+/-}).

Concernant la lignée lymphoïde, il est retrouvé 10 fois plus de précurseurs B physiologiques (CD34⁺, CD10⁺, CD19⁺, CD38⁺) dans un sang de cordon (0,7 % en moyenne) que dans le sang périphérique d'un adulte (0,1 % en moyenne)[52] [37]. Des précurseurs B physiologiques peuvent également être retrouvés dans le sang périphérique des nouveau-nés. La littérature rapporte des taux compris entre 0,08 % et 6,88 % de la population lymphocytaire totale (2,2% en moyenne) chez les nouveau-nés de moins de 30 jours contre 0,1 % à 0,98 % (0,4 % en moyenne) chez l'adulte[53]. Ce pourcentage n'est pas significativement supérieur chez le prématuré comparativement au nouveau-né à terme.

2.1.2.1 Polynucléaires neutrophiles (PNN) :

Le fœtus présente un chiffre bas de polynucléaires neutrophiles jusqu'à la 30^{ème} semaine de gestation (entre 0,2 G/L à la 20^{ème} semaine et 0,4 G/L à la 30^{ème} semaine). Ensuite, le pourcentage de PNN augmente rapidement et passe ainsi de 8 % à la 30^{ème} semaines à 23 % au-delà[54,55]. La plupart de ces cellules correspondent à des polynucléaires neutrophiles peu segmentés. La naissance s'accompagne en revanche d'une polynucléose neutrophile transitoire

(environ 60 % des éléments de la formule leucocytaire) comprise entre 3,5 et 18 G/L pour un nouveau-né à terme et entre 1 et 10 G/L pour un prématuré de 28 à 36 semaines de gestation. A cette polynucléose peut s'associer une discrète myélémie (0 à 1,5 G/L soit 2 à 5 %) essentiellement constituée de métamyélocytes et de myélocytes qui disparaîtront en 2 à 3 jours. La présence d'une myélémie importante à la naissance, ou dans les quelques jours qui suivent, doit faire rechercher une infection. Elle peut également traduire une souffrance foetale à l'accouchement. Le chiffre de polynucléaires neutrophiles augmente de l'ordre de 5 à 50 % dans les 6 premières heures de vie pour atteindre 7 à 28 G/L chez les nouveau-nés à terme et 4 à 25 G/L chez les prématurés de 28 à 36 semaines[31].

L'hémogramme du nouveau-né comporte donc, le plus souvent, une forte leucocytose avec polynucléose qui ne doit pas orienter de façon erronée vers le diagnostic d'infection néonatale. Le chiffre de PNN diminue ensuite rapidement dès 6 à 12 heures de vie. Ainsi, le chiffre moyen de PNN est de 9,5 G/L, à J₁, J₂ de 7,4 G/L (soit une diminution de 25 %) et à J₃ de 4,7 G/L (soit une diminution de 63 %). Récemment, une étude a confirmé que le chiffre de PNN à la naissance est dépendant de l'intensité du travail (en moyenne 12 G/L après un travail long et difficile contre 8 G/L lors d'une césarienne)[38].

Cette même équipe a également montré que le sexe de l'enfant intervient dans le chiffre moyen de PNN à la naissance puisque les nouveau-nés de sexe féminin présentent un taux moyen supérieur de 2 G/L à ceux des enfants de sexe masculin. Après 7 jours de vie, le chiffre de PNN fluctue entre 1,3 et 9 G/L puis entre 1,3 et 5 G/L à l'âge d'un mois (soit environ 20 % des éléments de la formule leucocytaire). À noter que chez les prématurés de 28 à 36 semaines de gestation, le chiffre de PNN peut descendre à 1 G/L pendant les 10 premiers jours de vie. Du fait d'un excès de margination sur l'endothélium vasculaire, les enfants d'origine africaine ont un chiffre de polynucléaires neutrophiles inférieurs aux enfants caucasiens. La présence d'une pathologie placentaire chez la mère, notamment pré-éclampsie, peut être responsable d'une neutropénie transitoire à la naissance. Ainsi, il a récemment été décrit des taux de PNN < 2G/L à 2 jours de vie chez 49 % des enfants nés de mère hypertendue[55].

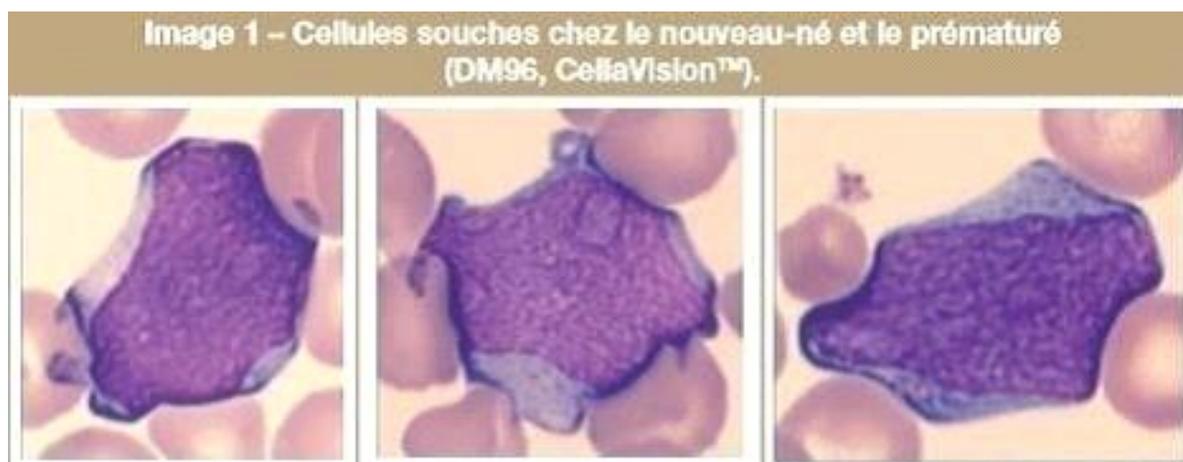


Figure 2 : Cellules souches chez le nouveau-né et le prématuré (DM96, CellaVision™). [51]

2.1.2.2 Polynucléaires éosinophiles (PNE) :

Un chiffre plus élevé d'éosinophiles est parfois retrouvé chez les foetus sains [56].

De plus, ce taux augmente fréquemment deux à trois semaines après la naissance chez les enfants prématurés[1, 46].

Cette augmentation sera d'autant plus marquée lorsque le nourrisson est mis sous facteur de croissance érythropoïétique (EPO) [57].

Cette hyper éosinophilie est rarement majeure et l'arrêt de l'EPO ou l'introduction d'une fenêtre thérapeutique permet un retour à la normal en quelques semaines. Plusieurs équipes de recherche ont étudié l'influence de différents traitements sur l'évolution du taux de polynucléaires éosinophiles en période néonatale.

La ventilation mécanique, l'administration d'antibiotiques, la pose d'un cathéter intraveineux ou encore la perfusion d'immunoglobulines ne semble pas modifier significativement le chiffre de PNE. En revanche, une corrélation a été trouvée entre l'infection et chiffre augmenté de polynucléaires éosinophiles. Les nouveau-nés ayant un taux de PNE > 0,7 G/L ont 1,3 à 1,9 fois plus de risque d'être infectés[58] [43]. De même, la mise en route d'une nutrition parentérale peut augmenter le chiffre de PNE. Le taux de polynucléaires éosinophiles chez le nouveau-né à terme est en moyenne de 0,29 G/L (soit 1,7 %). Il augmente légèrement après 3 jours de vie (moyenne à 0,4 G/L soit 3,5 %) puis reste très légèrement supérieur à celui des adultes jusqu'à l'âge de 4ans[37],[59].

2.1.2.3 Lymphocytes :

Chez le foetus entre 18 et 29 semaines de gestation, la population lymphocytaire est majoritaire (en moyenne 84 ± 6 %) mais baisse rapidement dès la 30ème semaine de gestation pour devenir minoritaire à la naissance. À l'inverse du chiffre de polynucléaires neutrophiles, le taux de lymphocytes, compris entre 1,5 et 8 G/L à la naissance (soit environ 25 % de la formule

sanguine) augmente rapidement dès le 5ème jour de vie pour atteindre 2 à 13 G/L à la fin du premier mois (soit environ 65 % de la formule sanguine). Des taux plus élevés (jusqu'à 17 G/L) ont été rapportés dans la littérature chez les enfants âgés de 2 semaines à 6 mois[59,60]. Ceci correspond à la lymphocytose physiologique du nourrisson et de l'enfant.

2.1.2.4 Polynucléaires basophiles (PNB) :

Le chiffre de polynucléaires n'est pas significativement différent quelle que soit la catégorie d'âge de l'enfant [56].

2.1.2.5 Monocytes :

Le chiffre de monocytes à la naissance est compris entre 0,3 et 3 G/L avec une moyenne à 1,56 ± 0,8 G/L.

Celui-ci reste légèrement augmenté jusqu'à 15ème jours de vie avec un intervalle compris entre 0,91 G/L et 1,36 G/L (soit entre 3 et 15 % de la formule)[61].

2.1.3 Lignée plaquettaire :

Chez le fœtus sain, le chiffre moyen de plaquettes retrouvé à partir de la 17ième semaine de gestation est de 250 G/L. Ce chiffre ne varie pas jusqu'au terme.

Un chiffre de plaquettes inférieur à 150 G/L doit donc être considéré comme pathologique à la naissance. Dès la fin de la première semaine, le chiffre moyen de plaquettes augmente significativement chez le nourrisson (360 G/L) comparativement à l'adulte (270 G/L)[36,62]. Récemment, une étude américaine a montré que le chiffre de plaquettes est sujet à de nombreuses variations pendant la période néonatale. Il suit une courbe sinusoïdale pendant les 9 premières semaines de vie avec un premier pic entre la 2ème et 3ème semaine puis un second pic entre la 6ème et la 7ème semaine pouvant atteindre jusqu'à 750 G/L[38]. Ces chiffres élevés sont en rapport avec une production accrue de thrombopoïétine (TPO) dès le 2ième jour de vie et jusqu'à la fin du premier mois.

2.2 L'hémogramme pathologiques :[63]

L'interprétation de l'hémogramme comporte :

- l'analyse de toutes les données quantitatives (paramètres exprimés en valeurs chiffrées) et des données qualitatives (commentaires éventuels)
- la détermination du degré des anomalies quantitatives (ex : anémie modérée ou profonde) ainsi que le caractère isolé ou associé à d'autres anomalies (ex : anémie isolée ou associée à une thrombopénie et une neutropénie).

Une interprétation correcte de l'hémogramme permet d'orienter vers des pistes diagnostiques et vers la prescription rationnelle d'examen complémentaires. Ces données doivent être bien entendu intégrées aux données de l'interrogatoire, de l'examen clinique ainsi qu'aux autres

résultats biologiques. Les anomalies dépistées à l'hémogramme peuvent toucher différentes lignées :

2.2.1 : Anomalies des globules rouges :

- **Anémie :** Une anémie est définie par la diminution de l'Hb au-dessous des valeurs normales pour l'âge, le sexe et l'état physiologique. Notons que l'Hte évolue parallèlement au taux d'Hb (qu'il y ait hémodilution ou hémococoncentration). Ainsi, dans certains cas, peut-on suivre l'anémie par mesure de l'Hte, en particulier en médecine de soins intensifs, ce paramètre pouvant être obtenu de façon fiable au lit du malade.

La classification de l'anémie, indispensable à la démarche diagnostique est déduite des paramètres érythrocytaires :

Le VGM indique si l'anémie est normocytaire (valeur normale), microcytaire (valeur inférieure à la normale), ou macrocytaire (valeur supérieure à la normale).

Le TCMH et la CCMH indiquent si l'anémie est normochrome (valeurs normales) ou hypochrome (valeurs inférieures à la normale).

La réponse médullaire à l'anémie se juge au niveau du sang périphérique par la numération des réticulocytes. Pour une Hb normale, les valeurs se situent entre 40 et 100 000/FI. Une anémie régénérative (réticulocytes > 150000 /FI) oriente vers une cause périphérique, une anémie non régénérative (< 150000 /FI) vers une cause médullaire. Cet examen ne fait pas partie de l'hémogramme standard, mais doit être demandé pour les anémies normocytaires ou macrocytaires lorsque l'étiologie n'est pas évidente par ailleurs. A priori, il est inutile de le demander en présence d'une anémie microcytaire.

Les anomalies de la morphologie érythrocytaire, observées au microscope, peuvent également orienter le diagnostic : GR de forme variable (poïkilocytose) et/ou de taille variable (anisocytose) orientant vers une dysérythropoïèse, GR pâles avec éclaircissement de leur centre clair témoins d'une hypochromie, GR fragmentés témoins d'une lyse de cause mécanique (schizocytes), GR en forme de larme (dacryocytes) suggérant une fibrose médullaire, GR petits et dépourvus de centre clair (sphérocytes) suggérant une microsphérocytose, GR en faucille (drépanocytes) évoquant une Drépanocytose...

- Le diagnostic d'anémie ne doit pas reposer sur le nombre de GR qui ne varie pas forcément dans le même sens que le taux d'Hb. Il existe des situations dans lesquelles il y a diminution du nombre de GR sans anémie (macrocytose isolée) ou augmentation du nombre de GR avec anémie (fausses polyglobulies microcytaires).
- L'IDR, lorsqu'il est exprimé sur la feuille de résultats, permet de détecter une anisocytose (taille hétérogène des globules rouges).

• Les réticulocytes sont des GR jeunes récemment sortis de la moelle moins de 48h et leur durée de vie des GR est de 120j). Ils sont identifiables au niveau du sang grâce à l'ARN qu'ils possèdent encore. Ils sont énumérés le plus souvent par marquage de l'ARN par des marqueurs fluorescents et analysés par cytométrie en flux. Suivant les données de l'hémogramme, on distingue :

• **Les anémies régénératives :**

Normocytaires ou macrocytaires, liées à une hyperdestruction périphérique des GR (hyper hémolyse), à une hémorragie aiguë, à un déficit de l'érythropoïèse en cours de réparation (traitement martial d'une carence martial ou vitaminique d'une mégaloblastose).

• **Les anémies régénératives :**

- microcytaires (hypochromes ou normochromes) : liées à un déficit de synthèse de l'Hb, elles conduisent à rechercher en premier une carence martiale ou un syndrome inflammatoire,
- macrocytaires, elles incitent à rechercher, selon les circonstances, un alcoolisme, une carence vitaminique (vitamine B12 ou folates) ou une myélodysplasie,
- normocytaires, elles correspondent à un trouble de production et justifient la réalisation d'une étude médullaire qui peut conduire aux diagnostics d'aplasie, voire d'érythroblastopénie.

Nota bene : la diminution de l'Hb (mesurée par unité de volume de sang) ne signifie pas toujours anémie. En effet, en cas d'hémodilution, le volume plasmatique augmente et le taux d'Hb est sous-estimé. Les circonstances de l'hémodilution sont les suivantes : grossesse (au cours du 2ème trimestre), hyperprotidémie (myélome), splénomégalie volumineuse, insuffisance cardiaque, erreurs de réhydratation (surcharge en eau).

• **Polyglobulie :**

La polyglobulie est caractérisée par une élévation de l'Hte et de l'Hb due à une augmentation du volume érythrocytaire total (VET). Il faut d'emblée éliminer les fausses polyglobulies dans lesquelles l'augmentation de l'Hte, de l'Hb et des GR ne s'accompagnent pas d'une augmentation du VET : sujet de grande taille et pléthorique, hémococoncentration (déshydratation) par diminution du volume plasmatique, fausse polyglobulie microcytaire avec augmentation des GR mais pas de l'Hb et de l'Hte.

Les polyglobulies peuvent être secondaires à une hypoxie (insuffisance respiratoire chronique, cardiopathies, séjour prolongé en altitude, tabagisme) ou à une sécrétion inappropriée d'EPO (maladies rénales), ou primitives (maladie de Vaquez)

Le diagnostic de polyglobulie ne doit pas non plus tenir compte du nombre de GR mais de l'Hte et de l'Hb.

2.2.2 Anomalies des leucocytes :

Ces anomalies sont de deux types :

- les anomalies quantitatives par excès ou par défaut des cellules circulantes normalement présentes dans le sang,
- la présence de cellules qui sont normalement absentes de la circulation (cellules "physiologiques" de la moelle osseuse ou cellules pathologiques issues d'un clone malin).

• Hyperleucocytose :

Il s'agit de l'augmentation du nombre de GB au-dessus des valeurs normales pour l'âge, le sexe et l'état physiologique. L'hyperleucocytose peut être plus ou moins importante (12-15 000/Fl, 200-300 000/Fl, par exemple) et doit, bien entendu, être interprétée avec les données de la formule. Elle peut être réactionnelle, bénigne (ex : hyperleucocytose avec polynucléose neutrophile en réaction à une infection bactérienne) ou au contraire maligne (hyperleucocytose avec blastes circulants dans le cadre d'une leucémie aiguë).

• Leucopénie :

Il s'agit d'une diminution du nombre de GB en dessous des valeurs normales. La leucopénie est essentiellement le fait d'une neutropénie, parfois d'une lymphopénie associée ou non à d'autres cytopénies. Les leucopénies peuvent avoir de multiples étiologies.

• Polynucléose neutrophile (sans myélémie) :

Elle correspond à un nombre des PNN supérieur à 7 000/Fl. Elle s'accompagne le plus souvent mais pas toujours d'une hyperleucocytose. Elle peut relever de 2 situations :

- réactionnelle, bénigne, transitoire et spontanément résolutive : c'est la plus fréquente,
- expression d'un syndrome myéloprolifératif. La situation où seul les PNN seraient augmentés est exceptionnelle.

L'augmentation du nombre de PNN accompagnée de cellules granulocytaires immatures est abordée dans le paragraphe consacré à la myélémie (voir plus loin). Dans certains cas, la polynucléose est physiologique et peut atteindre :

- 15 000/FL chez le nouveau-né dans la première semaine de vie,
- 9 à 15 000/FL au cours du dernier trimestre de la grossesse,
- 9 à 12 000/FL chez tout individu après un effort physique ou un repas riche.

Dans les autres cas, elle est l'expression d'un processus pathologique plus ou moins évident :

- Le contexte est évocateur : infections bactériennes (abcès, angine, appendicite, panaris, infections génitales et urinaires), maladie inflammatoire évolutive (polyarthrite rhumatoïde...),

réaction allergique aiguë, nécrose tissulaire (infarctus du myocarde, pancréatite aiguë...), hémorragie ou hémolyse importantes, cancer ou maladie de Hodgkin évolués et connus, traitement par le lithium ou les corticoïdes, exposition au benzol et aux irradiations (métiers à risque), tabagisme (> 15cigarettes/jour).

- Le contexte n'est pas évocateur : il faut rechercher un syndrome inflammatoire (l'augmentation de la VS, de la CRP, de la fibrine pousse à rechercher une tumeur ou une infection profonde) mais une infection latente peut fort bien ne pas s'accompagner d'une accélération de la VS.

• **Neutropénie :**

Elle correspond à un nombre de PNN < 1700/Fl. Le risque infectieux devient important au-dessous de 500/Fl. Lorsqu'il y en a moins de 200/Fl, on parle d'agranulocytose. La neutropénie peut être isolée ou associée à d'autres cytopénies. La neutropénie est modérée (entre 800 et 1700/Fl) :

- si elle est stable et isolée, penser à un trouble de la répartition ou à la neutropénie ethnique des sujets de race noire ;
- éliminer les causes bactériennes (typhoïde, brucellose), parasitaires (paludisme, ...), virales (hépatite virale, rougeole, grippe, infection à VIH), médicamenteuses ;
- penser à une pathologie immune, au syndrome de Felty (polyarthrite + thrombopénie).
- si splénomégalie et/ou thrombopénie penser à un hypersplénisme.

_ La neutropénie est profonde (<800/FL), faire un myélogramme :

- si atteinte de plusieurs lignées (association fréquente à une anémie, une thrombopénie, à la présence de cellules anormales à l'hémogramme) il peut s'agir d'une leucémie aiguë, d'une myélodysplasie ou d'une autre hémopathie.
- si atteinte granuleuse pure, rechercher une cause immuno-allergique, toxique, une leucémie à LGL (grands lymphocytes à grains). En l'absence d'argument diagnostic, on parlera de "neutropénie chronique idiopathique".

• **Hyper éosinophilie :**

Elle correspond à un nombre de polynucléaires éosinophiles > 500/Fl. Les allergies et les parasitoses sont les étiologies les plus fréquentes.

• **Hyper lymphocytose :**

Elle correspond à une élévation du nombre de lymphocytes >4000/FL chez l'adulte et >8000/FL chez l'enfant. La morphologie des cellules (normale ou non, avec présence ou non de cellules mononuclées hyperbasophiles) est fondamentale pour l'orientation du diagnostic. Il peut s'agir :

- d'une lymphocytose réactionnelle à des maladies infectieuses (MNI, infections à CMV, à VIH, voire coqueluche, cause presque exclusive de l'enfant),

- d'hémopathies malignes (LLC, lymphomes...), étiologies dominantes chez l'adulte. Dans ce cas, l'immunophénotypage complète l'étude morphologique et joue un rôle décisif dans le diagnostic.

• Lymphopénie : Elle correspond à un nombre de lymphocytes $<1000/FL$ chez l'adulte et $2000/FL$ chez l'enfant. Dans la majorité des cas, il s'agit de lymphopénie acquise : chimiothérapie, radiothérapie, immunodépression pour greffe d'organe, infection par le VIH.

• **Monocytose :**

Elle correspond à un nombre de monocytes $>1000/Fl$. Elle peut être réactionnelle (infections bactériennes, virales ou parasitaires, début de régénération d'aplasie médullaire ou d'agranulocytose) ou proliférative (leucémies aiguës, myélodysplasies).

• **Hyperplaquettes :**

Une hyperplaquette (ou thrombocytose) est définie par un chiffre de plaquettes supérieur à $400\ 000/Fl$. Elle entraîne un risque de thromboses. On peut opposer :

- les hyperplaquettes secondaires réactionnelles, transitoires, fréquentes, le plus souvent modérées ($<800\ 000/Fl$),

- les thrombocytémies "essentiels", primitives, chroniques, plus rare et habituellement plus élevées (jusqu'à $2\ 000\ 000/Fl$) avec risque thrombotique accru. La découverte d'une hyperplaquette impose de réaliser un bilan pour en reconnaître l'étiologie et décider d'une conduite à tenir thérapeutique. Ce bilan d'orientation doit, dans un premier temps, rechercher la cause d'une hyperplaquette secondaire. Outre les données cliniques (interrogatoire et examen somatique), il repose sur l'analyse de l'hémogramme avec examen du frottis sanguin, le bilan inflammatoire et le bilan martial.

Les causes de thrombocytose secondaire sont variées, de mécanisme plus ou moins claires parfois associées chez un même patient :

- absence de rate (splénectomie surtout, asplénie bien plus rare); la présence de corps de Jolly constitue un fort argument en faveur de cette hypothèse.

- déplétion martiale, quelle qu'en soit l'étiologie,

- maladie inflammatoire (connectivite, PR...),

- cancer, connu ou non ; il faut penser en premier aux localisations bronchopulmonaire et digestive,

- hémolyses importantes et hémorragies aiguës, où la thrombocytose est directement liée à la régénération médullaire,

- syndromes myélodysplasiques (anémies sidéroblastiques, syndrome 5q-). En l'absence de l'une de ces étiologies, on doit évoquer un syndrome myéloprolifératif; là encore plusieurs affections peuvent s'accompagner d'une hyperplaquettose :

- thrombocytémie essentielle (TE), en premier,
- formes thrombocytaires de certaines LMC, maladie de Vaquez et myélofibroses primitives.

Leurs diagnostics nécessitent obligatoirement une étude médullaire avec BOM.

• **Thrombopénie :**

Elle est définie par un chiffre de plaquettes $< 150\ 000/\text{FL}$, confirmé après vérification impérative sur lame (éliminer un artéfact dû à l'agglutination des plaquettes). Les étiologies sont nombreuses :

- une diminution de la production en raison d'un nombre diminué de mégacaryocytes [aplasie, prolifération maligne d'une autre lignée cellulaire (leucémies), envahissement par des métastases cancéreuses]
- une destruction périphérique,
- une séquestration dans une rate hypertrophiée (hypersplénisme).

METHODOLOGIE

III.METHODOLOGIE

1. Cadre d'étude :

Notre étude s'est déroulée au service de pédiatrie dans le centre de santé de référence de la commune I (CS Réf CI) du district de Bamako sise à Koro Fina-Nord.

Cartographie sanitaires de la commune I

La Commune I compte 01 CS Réf, 12 CSCOM, 53 structures de santé privées (cabinets médicaux et cliniques médicales) et 03 centres confessionnels.

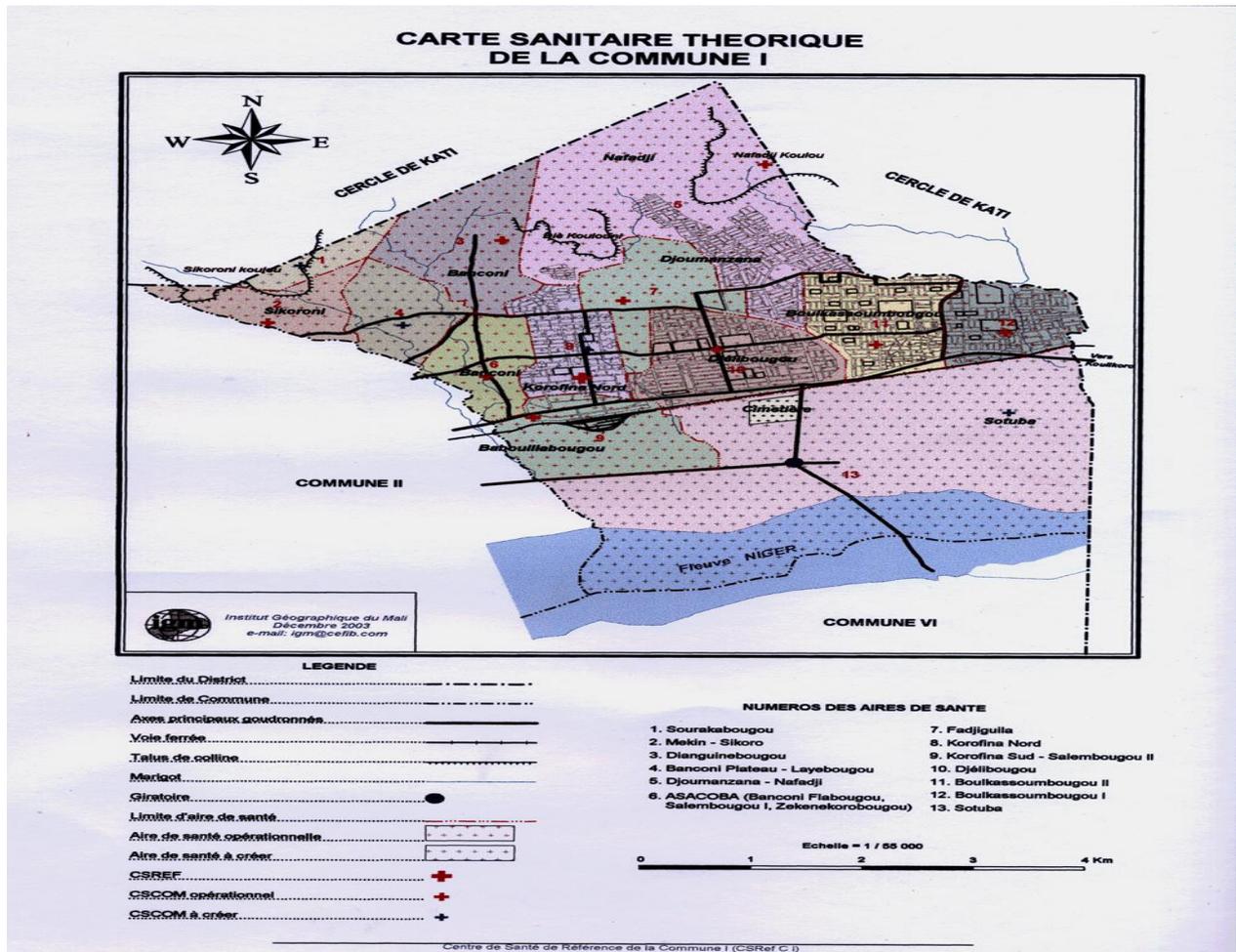


Figure 3 : Carte des infrastructures de santé.

Source : mairie de la commune I

1.1 Présentation du CS Réf CI

Le CS Réf CI est situé à Korofina Nord. Il est limité à l'Est par l'ancien tribunal, à l'Ouest par la pharmacie Ben, au Nord par la mairie de la commune I et au Sud par le terrain de football de Korofina Nord.

Le centre de santé de référence est constitué de quatre blocs :

- **Bloc de l'administration au 1^{er} étage du bâtiment inaugural ou initial :**

Il est composé du service d'hygiène, du bureau du médecin chef, du service de la comptabilité, du service de la gestion des ressources humaines, du bureau du surveillant général, du service d'hygiène, du bureau du Système d'Information Sanitaire (SIS), de l'unité de déclaration des naissances, et une salle de conférence.

- **Bloc des consultations :**

Il regroupe les services de consultation des différentes spécialités (Pédiatrie, Ophtalmologie, Diabéto-endocrinologie, Pneumologie, Gynéco-Obstétrique, Oto-Rhino-Laryngologie (ORL), Médecine générale, Cardiologie, Psychiatrie urologie et Dentisterie) de l'imagerie, les unités de laboratoire, et de pharmacie.

- **Bloc des hospitalisations :**

Il a une capacité d'accueil de 67 lits, dont 30 lits, 7 berceaux et 5 couveuse pour la pédiatrie.

- **Bloc opératoire :**

Pour les différentes interventions chirurgicales (compose en 3 blocs).

Le service de pédiatrie :

a. Consultation externe : qui comporte :

- ✓ L'accueil qui se trouve juste à l'entrée du service, il est l'endroit réservé à la prise des paramètres anthropométriques et de la température des enfants qui viennent en consultation.
- ✓ Les salles de consultation : faite de 3 salles, dans ces salles les médecins et internes assurent la consultation curative.
- ✓ Une salle de suivi PTME : pour le suivi ambulatoire des nourrissons de mère séropositive au VIH.

✓ Le bureau du major

✓ Le bureau du chef de service

b. Hospitalisation : qui comporte ;

- ✓ Une salle d'hospitalisation des nourrissons et grands enfants comportant 12 lits.
- ✓ Une unité d'URENI composée d'une salle d'hospitalisation contenant 11 lits, une salle de soins intensifs avec 4 lits, une salle de consultation, une salle de préparation de lait, une pharmacie et un hangar pour le tri des malnutris.
- ✓ Néonatalogie composée de deux parties :
 - La salle de stabilisation : capacité de 15 places (équipée de 7 berceaux, 2 lampes chauffantes, 3 couveuses) pour les nouveau-nés.
 - La salle de soins mère Kangourou en intra hospitalier est composée de 3 lits, le suivi ambulatoire se fait dans une salle en consultation externe.

c. **L'unité de PEV** : cette unité sert de dépôt de vaccins pour la commune entière. Elle représente le service local de riposte contre les maladies cibles du PEV, l'unité PEV de la pédiatrie est chargée de la gestion de la vaccination de routine en commune I.

Equipement de la pédiatrie

Tableau V : illustration de l'équipement et les infrastructures de la consultation externe

Désignation	Nombre	Etat	
		Bon	Mauvais
Salles	3	3	0
Table consultation	4	4	0
Table de matériels	1	1	0
Pèse bébé	1	1	0
Pèse-personne	1	1	0
Balance mère enfant	1	1	0
Toise	2	2	0
Mètre ruban	2	2	0
Fiche poids/taille	1	1	0
Thermomètre	1	1	0
Tensiomètre pédiatrique	0	0	0

Source : Enquête personnel

Tableau VI : illustration de l'équipement et les matériels de l'hospitalisation des grands enfants

Désignation	Nombre	Etat	
		Bon	Mauvais
Lits	12	12	0
Table de matériels	1	1	0
Chariot	1	1	0
Thermomètres	1	1	0
Extracteur d'O ₂	1	0	1
Aspirateur	1	1	0
Glycomètre	0	0	0
Balance mère enfant	0	0	0
Tensiomètre pédiatrique	0	0	0
Pharmacie d'urgence	0	0	0

Source : Enquête personnel.

Tableau VII: illustration de l'équipement et les matériels de l'hospitalisation d'URENI

Désignation	Nombre	Bon	Mauvais
Lits	15	15	0
Concentrateur O ₂	2	2	0
Lampes chauffantes	1	1	0
Aspirateur Electrique	1	1	0
Répartiteur O ₂	1	1	0
Photomètre hémoglobine	1	1	0
Oxymètre de pouls	2	2	0
Nébuliseur	1	1	0
Ambus	1	1	0
Otoscope	1	1	0
Table de réanimation	1	1	0

Source : Enquête personnel.

Tableau VIII: illustration de l'équipement et les matériels de la néonatalogie

Désignation	Nombre	Etat	
		Bon	Mauvais
Couveuses	3	3	0
Lampes chauffantes	2	1	1
Berceaux grand	3	3	0
Lits mère kangourou	3	3	0
Aspirateurs	1	1	0
Lampe photothérapie	1	1	0
Extracteur d'oxygène	4	2	2
Pèse bébé	1	1	0
Saturomètre	1	1	0
Glycomètre	1	0	1
Thermomètre	1	1	0
Pharmacie d'urgence	0	0	0
Berceaux individuel	4	4	0

Source : Enquête personnel

Le personnel de la pédiatrie :

Deux (2) médecins pédiatres dont un (1) chef de service.

Un (1) médecin nutritionniste.

Quatre (4) médecins généralistes.

Un (1) assistant médical en puériculture.

Sept (7) techniciens supérieurs de santé.

Huit (8) techniciens de santé.

Deux (2) aides-soignants.

Le personnel de la pédiatrie reçoit l'appui permanent des thésards de la médecine, des stagiaires de la faculté de médecine et odontostomatologie (FMOS) et des écoles socio-sanitaires.

ORGANIGRAMME DE LA PEDIATRIE CSRéf CI

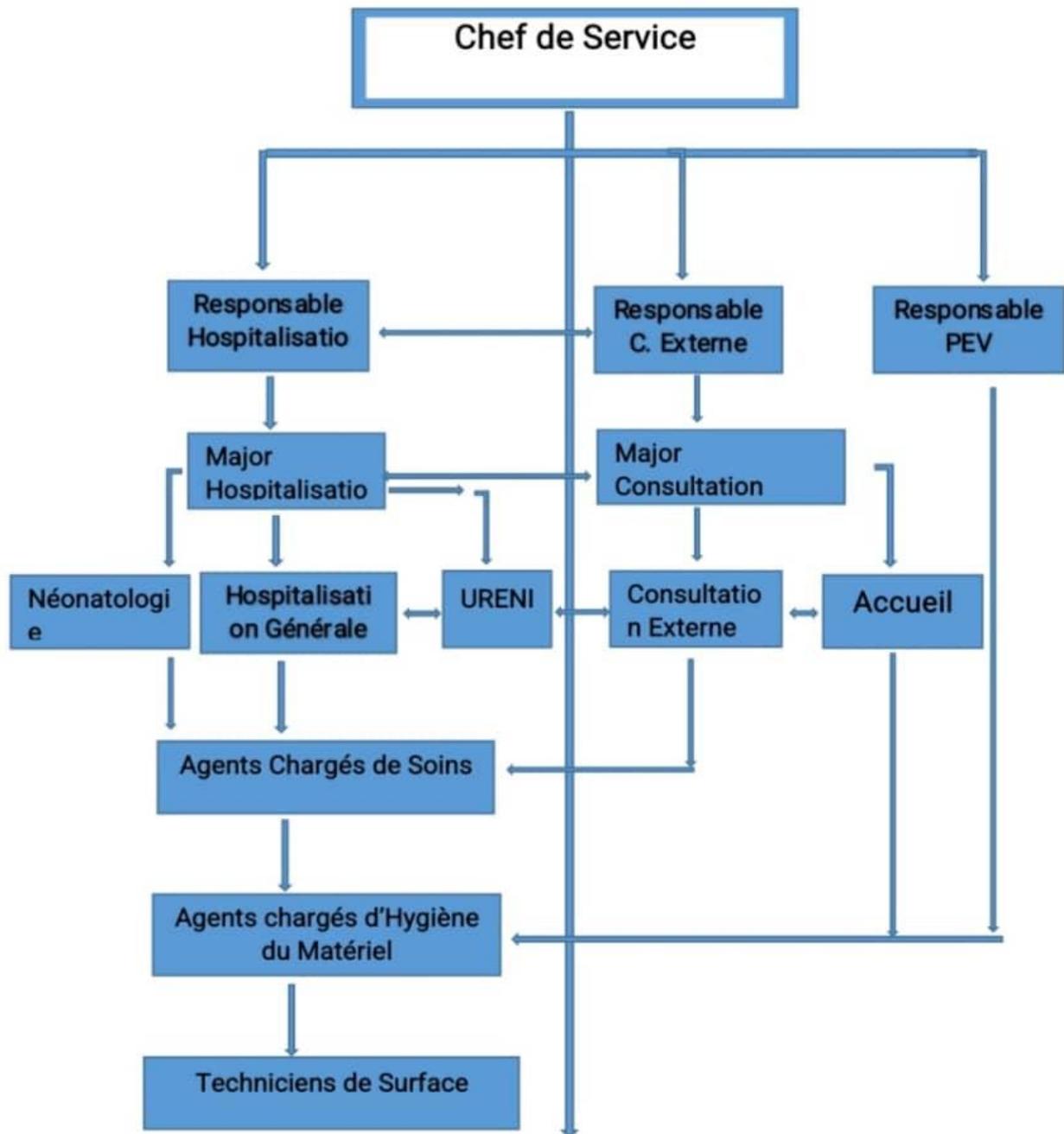


Figure 4 : Organigramme de la Pédiatrie CS Réf CI

Les activités du service :

- La Consultation des enfants de 0-14 ans qui coûte symboliquement 1000 FCFA.
- Assurer la prise en charge des enfants malades en hospitalisation.

- Faire le suivi ambulatoire des cas de petit poids de naissance (PPN), de prévention de la transmission mère enfant (PTME) et de malnutrition.
- Assurer la prise en charge préventive des enfants à travers les sensibilisations et le PEV.
- Assurer la formation des stagiaires.
- Faire le suivi/évaluation des activités de prise en charge de l'enfant au niveau des structures communautaires.
- Contribuer/participer à la recherche sur des questions de santé dans le domaine de la pédiatrie.

2. Type d'étude :

Il s'agit d'une étude prospective et transversale par sondage exhaustif.

3. Période d'étude :

L'étude s'est déroulée du 1^{er} Décembre 2021 au 31 Mai 2022, soit une période de 6 mois.

4. Population d'étude :

Elle est représentée par les nouveau-nés admis dans le service de pédiatrie pendant la période de l'étude.

4.1. Critères d'inclusion

Tout nouveau-né de 0 à 28 jours hospitalisé pour infection néonatale dans le service de néonatalogie pendant la période d'étude et ayant bénéficié d'une numération formule sanguine.

4.2. Critères de non-inclusion

Tout nouveau-né hospitalisé pour infection néonatale n'ayant pas bénéficié de la numération formule sanguine.

Tout nouveau-né dont le tuteur n'est pas consentant.

5. Taille d'échantillon et Echantillonnage :

La taille minimale de l'échantillon a été calculée selon la formule de Daniel Schwartz :

$$n = z^2 * \frac{p*q}{i^2}$$

n= taille de l'échantillon

z = paramètre lié au risque d'erreur, Z = 1,96 pour un risque d'erreur de 5 % (0,05)

p = prévalence (P=0,33)

q = 1-p, (q= 0,67)

i= précision absolue souhaitée exprimée en fraction de 1. (i = 0, 05)

$$n = (1,96)^2 * \frac{(0,33*0,67)}{(0,05)^2} = 339,75$$

$$n \approx 340$$

Echantillonnage exhaustif de tous les nouveau-nés hospitalisés pour infection néonatale pendant la période d'étude.

6.1. Technique et outils de collecte de données :

Les registres de consultation et d'hospitalisation ;

Les dossiers médicaux ;

Un questionnaire a plusieurs volets administrés et en mode face à face des questions fermées et ouvertes permettant de collecter toutes les données.

6.2. Les variables de l'étude :

Les caractéristiques sociodémographiques des parents et du N-né :

- Résidence,
- Age, Sexe, Ethnie, Rang dans la fratrie,
- Profession,
- Situation matrimoniale,
- Origine du malade (lieu de provenance du nouveau-né).

Caractéristiques cliniques des nouveau-nés :

- Paramètres à la naissance (La terme, le poids, la taille, le PC, le PT,),
- Motifs d'hospitalisation du nouveau-né (SFA, Fièvre, Ictère, Détresse respiratoire, Convulsion, Vomissement, Prématurité, Hypotrophie, Malformation, Autres...)
- Examen à l'admission (La température, Le poids en gramme, La taille, La fréquence respiratoire, La fréquence cardiaque, coloration cutanéomuqueuse, l'examen de la tête, l'examen pulmonaire, l'examen cardiovasculaire, l'examen du tronc, l'examen de l'abdomen, l'examen des organes génitaux, et type morphologie, l'examen ostéoarticulaire, l'examen neurologique),

Examens paracliniques

Systematiques : NFS, CRP,

Autres : Glycémie, radiographie, groupage et rhésus...

Les facteurs associés aux anomalies de l'hémogramme (Lignée érythrocytaire, lignée leucocytaire, taux de thrombocytes)

7. Technique de laboratoire :

La numération formule sanguine, la CRP et autres examens complémentaires ont été réalisés dans différents laboratoires d'analyse.

7.1. Principe :

Le prélèvement a été effectué dans les conditions d'asepsie rigoureuse selon les bonnes pratiques cliniques et de laboratoires.

7.2. Technique de prélèvement sanguin :

Le prélèvement a été effectué par les infirmiers dans l'unité de néonatalogie. Il s'agissait d'un prélèvement au niveau de la veine fémorale. Il consistait à réaliser une ponction avec une aiguille montée sur une seringue de 5 ml, dirigée vers le haut et inclinée à 45 degrés, à 2 cm en dessous de l'arcade crurale et à 1 cm en dedans des battements de l'artère fémorale, deux millilitres de sang ont été prélevés dans un tube sur anticoagulant EDTA. Il a été réalisée à H12 de vie et répétée au besoin.

Définitions opérationnelles

Nous avons adopté les définitions suivantes [63], [64] :

- Température axillaire corporelle normale du nouveau-né : 35° C à 37,8° C.
- Hypothermie : température inférieure à 35° C.
- Fièvre : température supérieure à 37,8° C.
- Polypnée : fréquence respiratoire supérieure à 60 cycles/minute
- Bradypnée : fréquence respiratoire inférieure à 30 cycles/minute

Paramètres de l'hémogramme :

- Hyperleucocytose : taux de globules blancs >25 000/mm³
- Leucopénie : taux de globules blancs 8000/mm³
- Neutrophilie : > 15000/mm³
- Neutropénie : < 3000/mm³
- Anémie : taux d'hémoglobine < 14 g/dl
- Polyglobulie : taux d'hématocrite > 65%
- Microcytose : < 90 fl
- Macrocytose : >120 fl
- Hypochrome : < 32 pg/cellule
- Normochromie : 32-36 pg/cellule
- Thrombopénie : taux de plaquettes < 150 000/mm³
- Thrombopénie sévère : taux de plaquettes < 50 000/mm³
- Thrombocytose : taux de plaquettes >450 000/mm³

8. Traitement et Analyse des données :

Traitement et l'analyses des données ont été faites par le logiciel informatique SPSS 21.

Les tests statistiques du Chi carré, de Fisher ont été utilisés pour comparer les résultats qualitatifs, une valeur de $p < 0,05$ a été considérée comme significative.

9. Considérations éthiques :

L'accord de l'autorité administrative sanitaire (Médecin chef) a été requis pour mener l'étude.

Les informations reçues ont été confidentielles de même que l'anonymat des participants a été préservé.

RESULTATS

IV. RESULTATS

1. FREQUENCE

Pendant la période d'étude, 207 nouveau-nés ont été admis pour infection néonatale. Parmi eux 141 ont bénéficié d'une numération formule sanguine soit 68,12%.

2. CARACTERISTIQUES SOCIODEMOGRAPHIQUES DES PARENTS

Tableau IX: Répartition des pères selon les données sociodémographiques.

Age du père	Effectif n=141	Pourcentage
19 à 26 ans	29	20,6
27 à 35 ans	74	52,5
>35	38	26,9
Statut Matrimonial		
Marie	124	87,8
Célibataire	17	12,1
Niveau d'instruction		
Fondamentale	28	19,9
Secondaire	18	12,8
Supérieur	10	7,0
Non scolarise	85	60,3
Profession		
Commerçant/Vendeur	45	31,9
Fonctionnaire/Salarie	12	8,5
Ouvrier	44	31,2
Paysan	16	11,4
Elève/Etudiant	4	2,8
Chauffeur	20	14,2

Les pères âgés de 27-35 ans ont été les plus fréquents, soit 52,5%. La moyenne d'âge était de 31,27 ans avec des extrêmes de 19-68 ans. Ils étaient pour la plupart mariés (86,5%), ils étaient commerçants dans 31,9% des cas et n'étaient pas scolarisés dans 60,3% cas.

Tableau X : Répartition des mères selon les données sociodémographiques.

Age de la mère	Effectif n=141	Pourcentage
< 18 ans	27	19,1
18 à 35 ans	98	69,5
> 35 ans	16	11,4
Statut matrimonial		
Marie	124	87,9
Célibataire	17	12,1
Niveau d'instruction		
Fondamentale	16	11,4
Secondaire	14	9,9
Supérieur	12	8,5
Non scolarisée	99	70,2
Profession		
Vendeuse	15	10,6
Fonctionnaire/salarie	8	5,7
Ménagère	94	66,7
élève/étudiante	18	12,8
Coiffeuse	2	1,4
Autres	4	2,8

Autres : aide-ménagère, teinturière, hôtelière

La tranche d'âge comprise entre 18 et 35 ans a été la plus fréquente soit 69,5 %, avec un âge moyen de 25,25ans et des extrêmes allant de 15 à 45 ans. Elles étaient pour la plupart mariées (87,9%), Ménagère dans 66,7% des cas, et n'étaient pas scolarisées dans 70,2%.

Tableau XI : Répartition des nouveau-nés selon la provenance.

Provenance	Effectif	Pourcentage
Référent par la maternité du CS Réf de la C1	52	36,9
Venue d'eux même	40	28,4
Référent par CSCom/Confessionnel	31	22,0
Référent par une clinique	6	4,2
Référent par un cabinet médical	12	8,5
Total	141	100

La maternité du CS Réf de la Commune I a fait le plus grand nombre de référence soit 36,9%.

Tableau XII: Répartition des nouveau-nés selon l'âge à l'admission

Age	Effectif	Pourcentage
0 à 7 jours	115	81,6
Plus de 7 jours	26	18,4
Total	141	100

La majorité de nos patients avait un âge compris entre 0 et 7 jours soit 81,6% avec une moyenne d'âge de 3,13 jours et des extrêmes d'âge de 0 à 28 jours

Tableau XIII: Répartition des nouveau-nés selon le sexe.

Sexe	Effectif	Pourcentage
Masculin	86	61,0
Féminin	55	39,0
Total	141	100

Le sexe masculin était le plus représenté avec 61,0%. Le sex-ratio était de 1,39.

3. CARACTERISTIQUES CLINIQUES

Tableau XIV : Répartition des nouveau-nés selon le motif de consultation.

Le motif de consultation	Effectif	Pourcentage
SFA (Anoxie périnatale)	50	35,5
Fièvre	8	5,7
Ictère	8	5,7
Détresse respiratoire	34	24,1
Convulsion	11	7,8
Prématurité	24	17,0
Autres	6	4,2
Total	141	100

Autres : * : distension abdominale, mère rhésus négatif, Dépassement de terme et macrosomie, vomissement.

L'anoxie, la détresse respiratoire et la prématurité étaient les motifs les plus fréquents de consultation soit respectivement 35,5% 24,1% et 17,0%.

Tableau XV: Répartition des nouveau-nés selon le délai de consultation.

Délai de consultation	Effectif	Pourcentage
Avant 24 h	101	71,6
24 h à 72 h	16	11,4
Sup a 72	24	17,0
Total	141	100

La majorité de nos patients ont été consultés dans les 24 premières heures de vie soit 71,6%.

Tableau XVI: Répartition des nouveau-nés selon le terme.

Terme à la naissance	Fréquence	Pourcentage
Maturité normale	102	72,3
Prématurité	39	27,7
Post mature	0	0
Total	141	100,0

Les nouveaux nés à terme ont été les plus représentés avec 72,3%.

Tableau XVII : Répartition des nouveau-nés selon les signes cliniques à l'admission.

Les signes cliniques à l'admission	Effectif	Pourcentage
Signes respiratoire	85	60,3
Convulsion	10	7,1
Fièvre	18	12,8
Hypothermie	11	7,8
Ictère	8	5,7
Marbrure	1	,7
Pâleur	2	1,4
Vomissement	4	2,8
Ballonnement	2	1,4
Total	141	100

Les signes respiratoires étaient les plus retrouvés, soit 60,3%.

Tableau XVIII: Répartition des nouveau-nés selon la CRP.

Résultat CRP	Effectif	Pourcentage
Positif	88	62,4
Négatif	53	37,6
Total	141	100

Sur les 141 nouveau-nés la CRP a été positive chez 88 patients, soit 62,4%

4. CARACTERISTIQUES DE L'HEMOGRAMME

Tableau XIX: Répartition des patients selon le lieu de réalisation de l'hémogramme.

Laboratoire d'analyse	Effectif	Pourcentage
CS Réf C1	92	65,2
Autres structure publique	4	2,8
Structure prive	43	30,5
Structure confessionnelle	2	1,4
Total	141	100

La plupart de nos hémogrammes ont été réalisée au laboratoire du CS Réf de la commune 1 avec 65,2%

Tableau XX : Répartition des nouveau-nés selon la fréquence des anomalies de la lignée érythrocytaire.

Lignée érythrocytaire	Fréquence	Pourcentage
ERYTHROCYTE		
Polyglobulie	11	7,8
Erythrocytopenie	22	15,6
Valeur normale	108	76,6
HEMOGLOBINE		
Anémie	29	20,6
Polyglobulie	24	17
Valeur normale	88	62,4
VGM		
Microcytose	27	19,1
Macrocytose	6	4,3
Valeur normale	108	76,6
TCMH		
Valeur normale	129	91,5
Hypochromie	12	8,5

Dans notre étude 15,6% des nouveau-nés ont présenté une érythrocytopenie et seulement 7,8% une polyglobulie, une anémie chez 20,6% des nouveau-nés, une microcytose chez 19,6% des nouveau-nés et une hypochromie chez 8,5%.

Tableau XXI: Répartition des nouveau-nés selon la fréquence des anomalies leucocytaires.

Leucocytes, formule leucocytaire		Fréquence	Pourcentage
Leucocytes	Hyperleucocytose	37	26,3
	Leucopénie	28	19,9
	Valeur normale	76	53,9
Granulocyte			
	Granulocytose	19	13,5
	Granulopénie	4	2,8
	Valeur normale	118	83,7
Lymphocytes			
	Lymphopénie	41	29,1
	Lymphocytose	12	8,5
	Valeur normale	88	62,4
Monocytes			
	Monocytose	16	11,3
	Monocytopénie	9	6,4
	Valeur normale	116	82,3

Dans notre étude 26,3% des nouveau-nés ont présenté une hyperleucocytose, 19,9% une leucopénie, une granulocytose chez 13,5%, une granulopénie chez 2,8%, une lymphopénie chez 29,1% une lymphocytose chez 8,5%, une monocytose chez 11,3% et seulement 6,4% avaient une Monocytopénie.

Tableau XXII : Répartition des nouveau-nés en fonction de la fréquence des anomalies plaquettaires.

Plaquettes	Fréquence	Pourcentage
Thrombocytose	5	3,5
Thrombopénie	17	12,1
Valeur normale	119	84,4

Dans notre étude 12,1% des nouveau-nés avaient une thrombopénie.

Tableau XXIII : Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et les érythrocytes.

ERYTHROCYTES		Polyglobulie	Erythrocytopenie	V. Normale	Probabilité
Age	0 à 7 jours	11	15	89	p=0,076
	Plus de 7jours	0	7	19	
Terme	N-né à terme	6	16	80	p=0,386
	Prématurité	5	6	28	
CRP	Positif	11	14	63	p=0,025
	Négatif	0	8	45	

Erythrocytopenie était fréquente chez les nouveau-nés à CRP positif. Ce résultat était statistiquement significatif respectivement (p=0,025)

Tableau XXIV: Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et le taux d'hémoglobine.

Taux hémoglobine		Anémie	Polyglobulie	V. Normale	Probabilité
Age	0 à 7 jours	20	21	74	p=0,136
	Plus de 7jours	9	3	14	
Terme	N-Né terme	20	18	64	p=0,880
	Prématurité	9	6	24	
CRP	Positif	19	18	51	p=0,289
	Négatif	10	6	37	

Il n'y avait aucune liaison significative entre le terme, l'âge, la CRP, et le taux d'hémoglobine.

Tableau XXV : Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et le VGM.

	VGM	Microcytose	Macrocytose	V. Normale	Probabilité
Age	0 à 7 jours	19	6	90	p=0,147
	Plus de 7jours	8	0	18	
Terme	N-Né à terme	20	4	78	p=0,933
	Prématurité	7	2	30	
CRP	Positif	21	4	43	p=0,171
	Négatif	6	2	45	

Il n'y avait pas de relation entre le terme, l'âge, la CRP, et le nombre de VGM.

Tableau XXVI: Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et la TCMH.

		Hypochrome	V. Normale	Probabilité
Age	0 à 7 jours	9	106	p=0,286
	Plus de 7jours	3	23	
Terme	N-Né à terme	8	94	p=0,919
	Prématurité	4	35	
CRP	Positif	8	80	p=0,675
	Négatif	4	49	

Il n'y avait aucune liaison significative entre le terme, l'âge, la CRP, et la TCMH.

Tableau XXVII: Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et les leucocytes

		Hyperleucocytose	Leucopénie	V. Normale	Probabilité
Age	0 à 7 jours	19	25	63	p=0,221
	Plus de 7jours	8	3	12	
Terme	N-Né à terme	20	16	57	p=0,124
	Prématurité	7	12	19	
CRP	Positif	25	18	37	p=0,000
	Négatif	2	10	38	

L'hyperleucocytose était plus fréquente chez les nouveau-nés à CRP positif. Cette liaison était statistiquement significative (p=0,000)

Tableau XXVIII: Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et les lymphocytes.

Lymphocytes		Lymphopénie	Lymphocytose	V. Normale	Probabilité
Age	0 à 7 jours	35	11	68	p=0,228
	Plus de 7jours	6	1	20	
Terme	N-Né à terme	32	6	64	p=0,160
	Prématurité	9	6	24	
CRP	Positif	27	10	50	p=0,134
	Négatif	14	2	38	

Il n'y avait aucune particularité entre le terme, l'âge, la CRP, et les anomalies des Lymphocytes.

Tableau XXIX : Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et les monocytes.

Monocytes		Monocytose	Monocytopénie	V. Normale	Probabilité
Age	0 à 7 jours	4	10	101	p=0,001
	Plus de 7jours	5	6	15	
Terme	N-Né à terme	4	10	88	p=0,383
	Prématurité	5	6	28	
CRP	Positif	7	12	69	p=0,876
	Négatif	2	4	47	

Valeur normale des monocytes était plus fréquente chez les nouveau-nés âgés de 0 à 7 jours. Cette relation était statistiquement significative (p=0,001)

Tableau XXX: Répartition des nouveau-nés selon le terme, l'âge, la CRP, et les granulocytes.

Granulocytes		Granulocytose	Granulopénie	V. Normale	Probabilité
Age	0 à 7 jours	17	4	94	p=0,372
	Plus de 7jours	2	0	24	
Terme	N-Né à terme	18	4	80	p=0,023
	Prématurité	1	0	38	
CRP	Positif	15	2	71	p=0,255
	Négatif	4	2	47	

Granulocytose était plus fréquente chez les nouveau-nés à terme, cette liaison était statistiquement significative (p=0,023)

Tableau XXXI : Répartition selon le terme, l'âge, la CRP, et les plaquettes.

Plaquette		Thrombocytose	Thrombopénie	V. Normale	Probabilité
Age	0 à 7 jours	4	15	96	p=0,750
	Plus de 7 jours	1	2	23	
Terme	N-Né à terme	4	15	83	p=0,260
	Prématurité	1	2	36	
CRP	Positif	4	17	67	p=0,002
	Négatif	1	0	52	

La Thrombopénie était plus fréquente chez les nouveaux nés a CRP positif. Cette relation était statistiquement significative (p=0,002).

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

V. COMMENTAIRES ET DISCUSSION

1. Limite de l'étude :

- La taille minimale de l'échantillon n'était pas calculée au début de l'étude ;
- La non spécification des types de polynucléaires groupés en granulocytes par les laboratoires;
- L'insuffisance de moyen financier de certains parents les empêchant de réaliser la NFS ;
- La non disponibilité de la NFS 24/24H au laboratoire du CS Réf CI.

2. Fréquence :

Pendant la période d'étude, 207 nouveau-nés ont été admis pour infection néonatale. Parmi eux 141 ont bénéficié d'une numération formule sanguine soit 68,12%. La non réalisation de la numération formule sanguine a été liée au décès avant H₁₂ ou aux problèmes de moyens chez les parents.

3. Caractéristiques sociodémographiques des parents et nouveau-nés

La majorité des mères avait un âge compris entre 18 et 25 ans (69,5 %). La moyenne d'âge était de 25,25 ans avec des extrêmes de 15 à 45 ans. Elles étaient pour la plupart mariées (87,9%), Ménagère (66,7%) et étaient non scolarisées 70,2%. Selon une étude réalisée par Bocoum A. au CHU Gabriel Touré. [66] et Sikias P au Cameroun. [67], cette moyenne d'âge était respectivement de 24,45 et 32,0 plus ou moins 5,0 ans. Le plus grand nombre de transfert (36,9%) provenait du service de gynécologie obstétrique du CS Réf CI. Cependant tous les CSCOM, les cabinets et les cliniques ont également référé les nouveau-nés. Le sex-ratio des nouveaux nés était de 1,39 en faveur des garçons. Cette prédominance masculine est confirmée par les données de la littérature. [68],[69],[70] ; mais reste inexpliquée.

4. Caractéristiques cliniques

Il ressort de notre étude que la plupart des nouveau-nés étaient à terme, soit 72,3% et 27,7% étaient des prématurés. Ces résultats sont différents de ceux de Bocoum A. [66] de Sikias P et al. [67] au Cameroun qui ont respectivement 64,8% et 40,6 % de cas prématuré ; mais largement supérieur à ceux de Macharashvili N. et al. en Géorgie [71] (15 %). Ce résultat peut s'explique par l'insuffisance des couveuses au sein du CS Réf CI.

5. La Protéine-C- Réactive (CRP)

Sur les 141 nouveau-nés ayant réalisé la CRP, elle est revenue positive chez 88 patients, soit 62,4%. Cette fréquence est considérablement supérieure à celle de Bocoum A. [66] qui était de 13,7% et proche de celle de Chemsy M [72] au Maroc qui était de 67,3%.

6. Données de l'hémogramme :

Les trois lignées médullaires peuvent être touchées lors de l'infection néonatale,

6.1. Lignée rouge

Dans notre étude 15,6% des nouveau-nés ont présenté une érythrocytopenie et 7,8% une polyglobulie. L'érythrocytopenie était fréquente chez les nouveau-nés à CRP positif. Ce résultat était statistiquement significatif respectivement ($p=0,025$)

Une anémie a été notée chez 20,6% des nouveau-nés. Cette fréquence est supérieure à celle obtenue par Bocoum A. [66] 16,7% et d'Harkani A. au Maroc [73] qui avait retrouvé 16 cas d'anémies (8%). Une microcytose a été retrouvée chez 19,1% des nouveau-nés.

6.2. Lignée blanche

Au cours de notre étude, il ressort que 46,2% des nouveau-nés ont présenté des anomalies leucocytaires en occurrence 26,3% d'hyperleucocytose et 19,9% de leucopénie. Ces résultats sont supérieures à ceux de Harkani A [73] qui a retrouvé une hyperleucocytose dans 18,5% et une leucopénie dans 9,5%.

L'hyperleucocytose était plus fréquente chez les nouveau-nés à CRP positif. Cette différence était statistiquement significative ($p=0,000$)

Nous avons noté une lymphopénie dans 29,1% suivie d'une lymphocytose dans 8,5%. Il n'y avait aucune relation entre le terme, l'âge, la CRP, et les anomalies des Lymphocytes.

Une monocytose a été notée chez 11,3% des nouveau-nés et une monocytopenie dans 6,4%.

Une granulocytose a été retrouvée dans 13,5%, suivie d'une granulopénie 2,8%. La granulocytose était plus fréquente chez les nouveau-nés à terme, cette liaison était statistiquement significative ($p=0,023$)

6.3. Le taux de plaquettes :

Une thrombopénie a été notée chez 12,1% des nouveau-nés. Ce résultats sont comparable à ceux d'Abdellatif H. au Maroc [73] qui a trouvé une thrombopénie de 10%.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

VI. CONCLUSION

Cette étude prospective avait comme objectif d'étudier le profil de l'hémogramme des nouveau-nés hospitalisés pour infection néonatale dans le service de pédiatrie du CSREF de la CI du district de Bamako.

Elle a permis la mise en évidence d'une importante variation du profil de l'hémogramme au cours des infections néonatales. L'aspect épidémiologique relève que les garçons étaient plus représentés avec un sex-ratio de 1,39. L'anémie et les anomalies leucocytaires étaient les plus retrouvés. La fréquence d'hyperleucocytose en cas de CRP positive a montré une relation significative entre le résultat du CRP et l'hémogramme. Les troubles de l'hémogramme en rapport avec l'infection néonatale constituent donc une réalité chez le nouveau-né dans notre contexte.

VII. RECOMMANDATIONS

Au terme de notre étude, nous formulons les recommandations suivantes :

Aux autorités sanitaires du Mali

Rendre la NFS disponible 24h/24 dans le CS Réf CI ;

Rendre le cout de la NFS accessible à tous les nouveaux nés.

Aux personnels sanitaires

Renforcer le suivi per partum des femmes parturiente en vue de diminuer la fréquence des SFA ;

Demander systématiquement la NFS et CRP devant tout cas d'INN ;

Sensibiliser sur les méfaits du mariage et des grossesses précoces.

A la population

Consulter le plus tôt que possible dès qu'un nouveau-né va mal ;

Eviter le mariage et les grossesses précoces ;

Adopter les bonnes pratiques d'hygiène et d'asepsie pour prévenir les infections chez les nouveau-nés.

REFERENCES

VIII. REFERENCES

- [1] Oski FA, Naiman JL. Hematologic problems in the newborn 1982; Philadelphia: W.B. Saunders. p.1-31.
- [2] Aujard Y. Infection bactériennes et virales du nouveau-né. In:pédiatrie. 1989;74-80.
- [3] Aujard Y. Antibiothérapie des infections néonatales. Encycl. Méd-Chir. (Paris - France), Pédiatrie, 4-150-A-25, 1993, 4p
- [4] Aujard Y. Infections néonatales bactériennes, mycosiques et parasitaires. Encycl Méd-Chir. 2011;(4-002-R90).
- [5] Aboussad A, Chafai S, Benomar S, Bennis M, Squalli M, Belbachir M. Infection néonatale au Maroc ; Etude rétrospective à propos de 100 cas. Méd Mal Infect 1996 ; 26 ; 332-6.
- [6] Keita MM, Samake M, Coulibaly M, Diallo A, Ouagadougou F. Les infections maternofoetales d'origine bactérienne au CHU Gabriel Touré. PUBMED Afr. 1988;(94):39-42.
- [7] M. Diallo, Etude épidémiologique des infections néonatales au centre de sante de référence de la commune v du district de Bamako : de 2015 à 2016, Thèse médecine, 2019; 339: 2.
- [8] Anaes. Diagnostic et traitement curatif de l'infection Bactérienne précoce du nouveau-né Archives de Pédiatrie 10 (2003) 489-496
- [9] Illuzzi O J L, Bracken MB. Duration of intrapartumprophylaxis for neonatal group B streptococcal disease : a systematicreview. Obstet Gynécol. 2006;5(108):1254-65.
- [10] Ben HNE, Harouni M, Chaouachi S. Early-onset neonatal bacterial infections: a retrospective series of 144 cases. Tunis Med. 2008;(86):136-9.
- [11] Amiel CT, Lébrum F, Larouche JC. Les infections périnatales. EMCpédiatr. 1988;(41):109-13.
- [12] Camacho GA, Spearman PW, Stoll BJ. Neonatalinfectiousdiseases: evaluation of neonatalsepsis. Pediatr Clin North Am. 2013;2(60):367-89.
- [13] Aujard Y. Infections néonatales (I). EMC Pédiatrie (2001) 4-002-R-90, 16p
- [14] Debillon T. Infections néonatales bactériennes. Ressources Pédagogiques. DIU international d'infections materno foetales.

- [15] Aujard Y. Epidémiologie des infections néonatales bactériennes primitives. Arch. Pédiatr. 1998 ; 5 (suppl 2) : 200s-3s
- [16] Blond M.H, Poulain P, Gold F, Bingen E, Watier H et Quentin R. Infection bactérienne maternofoetale. EMC-Gynécologie et Obstétrique 2 (2005) 28-90
- [17] Maingueuneau C, Gouyon JB. Infections bactériennes du nouveau-né. Rev. Prat. 1998 ; 48 : 1129-35
- [18] Anaes. Diagnostic et traitement curatif de l'infection Bactérienne précoce du nouveau-né Archives de Pédiatrie 10 (2003) 489-496
- [19] Magny J.F, Rigourd V, Mitanchez D, Kieffer F et Voyer M. Marqueurs biologiques de l'infection néonatale. J. Pédiatr. Puériculture 2000 ; 13 suppl 1 : 29-3487
- [20] Heches X, Pignol ML, Van Ditzhuyzen O, Koffi B. Interleukine 6 ou interleukine 8 ? Aide au diagnostic précoce de l'infection bactérienne du nouveau-né de moins de 12 heures de vie. Immuno. Anal. Biol. Spéc. 2000 ; 15 : 346-353
- [21] O. N. Coulibaly, Apport de la protéine C-réactive dans les pathologies infectieuses chez les enfants de 0 à 15 ans, Thèse med, Université des Sciences, des Techniques et des Technologies de Bamako, 2019.
- [22] Lorrot M, Moulin F, Coste J, Ravilly S, Guérin S et al. Procalcitonine aux urgences pédiatriques. Comparaison avec la C-ReactiveProteine, l'interleukine 6 et l'interferon alpha pour la différenciation des infections bactériennes et virales. Presse Med. 2000 ; 29 : 128-34
- [23] Lejeune C et al. Infections bactériennes du nouveau-né. Rev. Prat. 1995 ; 45 : 2065-83
- [63] Bourillon A et al. Méningites infectieuses à liquide clair et méningites purulentes de l'enfant. Rev. Prat. 1994 ; 44 : 1253-61
- [24] Bourillon A et al. Méningites infectieuses à liquide clair et méningites purulentes de l'enfant. Rev. Prat. 1994 ; 44 : 1253-61
- [25] Atmani S, Aouragh G, Bouharrou A et Hida M. L'infection des voies urinaires du nouveau-né à propos de 23 cas. J. Pediatr. Puériculture. 2007 ; 20 : 70-73
- [26] Abourazzak S, Alaoui K, Oulmaati A, Hida M et Bouharrou A. L'infection urinaire chez le nouveau-né. Arch. Pediatr. 2010; 17 (suppl 1): 71-72
- [27] Analyse de sang : numération formule sanguine (NFS) », Santé sur le Net, l'information médicale au cœur de votre santé. <https://www.sante-sur-le-net.com/maladies/examens-medicaux/hemogramme-nfs/>
- [28] Chan PC, Hayes L, Bain BJ. A comparison of the white cell counts of cord blood from babies of different ethnic origins. Ann Trop Pédiatr 1985; 5(3):153-5.

- [29] Saxena S, Wong ET. Heterogeneity of common hematologic parameters among racial, ethnic, and gender subgroups. *Arch Pathol Lab Med* 1990;114(7):715-9.
- [30] Bellamy GJ, Hinchliffe RF, Crawshaw KC, et al. Total and differential leucocyte counts in infants at 2, 5 and 13 months of age. *Clin Lab Haematol* 2000;22(2):81-7.
- [31] Orsini A. *Hématologie pédiatrique* 1982; Paris: Flammarion. 442
- [32] Lanzkowsky P. Effects of early and late clamping of umbilical cord on infant's haemoglobin level. *Br Med J* 1960; 2 (5215):1777-82.
- [33] Gairdner D, Marks J, Roscoe JD. Blood formation in infancy. Part II Normal erythropoiesis. *Arch Dis Child* 1952;27(133):214-21.
- [34] Gairdner D, Marks J, Roscoe JD, et al. The fluid shift from the vascular compartment immediately after birth. *Arch Dis Child* 1958;33 (172):489-98.
- [35] Usher R, Shephard M, Lind J. The Blood Volume of the Newborn Infant and Placental Transfusion. *Acta Paediatr* 1963;52:497-512.
- [36] Mollison PL, Veall N, Cutbush M. Red cell and plasma volume in newborn infants. *Arch Dis Child* 1950; 25(123):242-53.
- [37] Smith H. *Diagnosis in paediatric haematology* 1996; New York: Churchill Livingstone. p. 2-11.
- [38] Christensen RD, Henry E, Jopling J, et al. The CBC: reference ranges for neonates. *Semin Perinatol* 2009;33 (1):3-11.
- [39] McIntosh N, Kempson C, Tyler RM. Blood counts in extremely low birth weight infants. *Arch Dis Child* 1988 ;63(1) :74-6.
- [40] Tchernia G, Dreyfus M, Huchet J, et al. *Hématologie néonatale*. Paris : Éditions Techniques-EMC. Sang. 1990 ;13050.
- [41] Forestier F, Daffos F, Catherine N, et al. Developmental hematopoiesis in normal human fetal blood. *Blood* 1991;77(11):2360-63.
- [42] Grénier B, Gold F : *infections néonatales : développement et maladies de l'enfant*. Edition Masson 1986. P 599-603.
- [43] Hermansen MC. Nucleated red blood cells in the fetus and newborn. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2001;84 (3): F211-5.
- [44] Green DW, Mimouni F. Nucleated erythrocytes in healthy infants and in infants of diabetic mothers. *J Pediatr* 1990;116 (1):129-31.
- [45] Coulombel L, Tchernia G, Mohandas N. Human reticulocyte maturation and its relevance to erythropoietic stress. *J Lab Clin Med* 1979;94(3):467-74.
- [46] Bain BJ. *Blood cells: a practical guide* 2006; Malden, Mass.:Blackwell. p.198-210.

- [47] Zaizov R, Matoth Y. Red cell values on the first postnatal day during the last 16 weeks of gestation. *Am J Hematol* 1976;1 (2):275-8.
- [48] Clapp DW, Baley JE, Gerson SL. Gestational age-dependent changes in circulating hematopoietic stem cells in newborn infants. *J Lab Clin Med* 1989;113 (4):422-7.
- [49] Hann IM, Bodger MP, Hoffbrand AV. Development of pluripotent hematopoietic progenitor cells in the human fetus. *Blood* 1983;62 (1):118-23
- [50] Migliaccio G, Migliaccio AR, Petti S, et al. Human embryonic hemopoiesis. Kinetics of progenitors and precursors underlying the yolk sac-liver transition. *J Clin Invest* 1986;78(1):51-60.
- [51] Larghero J, Rea D, Brossard Y, et al. Prospective flow cytometric evaluation of nucleated red blood cells in cord blood units and relationship with nucleated and CD34 (+) cell quantification. *Transfusion* 2006;46 (3):403-6.
- [52] Cicuttini FM, Boyd AW. Hematopoietic and lymphoid progenitor cells in human umbilical cord blood. *Dev Immunol* 1994;4(1):1-11
- [53] Brady KA, Atwater SK, Lowell CA. Flow cytometric detection of CD10 (cALLA) on peripheral blood B lymphocytes of neonates. *Br J Haematol* 1999 ;107(4) :712-5.
- [54] Rainaut M, Pagniez M, Hercend T, et al. Characterization of mononuclear cell subpopulations in normal fetal peripheral blood *HumImmunol* 1987;18(4):331-7
- [55] Coulombel L, Dehan M, Tchernia G, et al. The number of polymorpho nuclear leukocytes in relation to gestational age in the new born. *ActaPaediatrScand* 1979;68 (5):709- 11. [40] Forestier F, Hohlfeld P, Vial Y, et al. Blood smears and prenatal diagnosis. *Br J Haematol* 1996;95(2):278-8
- [56] Forestier F, Hohlfeld P, Vial Y, et al. Blood smears and prenatal diagnosis. *Br J Haematol* 1996;95(2):278-80. (consulté le 21 août 2022).
- [57] Ehara A, Takeda Y, Kida T, et al. Time-course changes of eosinophil count in premature infants: no effects of medical manipulation, except erythropoietin treatment, on eosinophilia. *PediatrInt* 2000; 42(1):58-60.
- [58] Manoura A, Hatzidaki E, Korakaki E, et al. Eosinophilia in sick neonates. *Haematologia (Budap)* 2002;32 (1):31-7.
- [59] Weinberg AG, Rosenfeld CR, Manroe BL, et al. Neonatal blood cell count in health and disease. II. Values for lymphocytes, monocytes, and eosinophils. *J Pediatr* 1985;106 (3):462-6.
- [60] Adam M, Favier R, Douay L. L'hémogramme en Pédiatrie. *Rev Fr Lab* 1993; 248:25- 31
- [61] Adam M, Favier R, Douay L. L'hémogramme en Pédiatrie. *Rev Fr Lab* 1993; 248:25- 31.

- [62] Forestier F, Daffos F, Galacteros F, et al. Hematological values of 163 normal fetuses between 18 and 30 weeks of gestation. *PediatrRes* 1986 ;20(4):342-6.
- [63] Veronique D. Hémogramme, indication et interprétation.
<http://WWW.medecine.ups.tlse.fr> (vu le 23/05/2018).
- [64] R. J. Arceci, I. M. Hann, et O. P. Smith, Éd., *Pediatric Hematology*, 1^{re} éd. Wiley, 2006.
doi: 10.1002/9780470987001.
- [65] Troussard X et al. Etude des valeurs normales de l'hémogramme chez le nouveau-né selon l'âge. *Ann Biol clin* 2014 ; 72 :561-581
- [66] A. Bocoum, Profil de l'hémogramme des nouveau-nés hospitalisés pour infection maternofoetale dans le service de néonatalogie du CHU Gabriel Touré, Bamako, Thèse Médecine. 2019; 65: 54-56
- [67] Sikias P, Parmentier C, Imbert P et al. Infections néonatales bactériennes précoces : évaluation des pratiques professionnelles dans 14 maternités d'Ile-de-France en 2013. *Arch Ped* 2015 ; 22 (10) : 1021-1026
- [68] Kemeze S, Moudze B, Chiabi A et al. Les infections néonatales bactériennes à l'hôpital Laquintinie de Douala. Aspects épidémiologiques, cliniques, bactériologiques et évolutifs. *Pan Afr Med J*. 2016 ; 15 : 23-97
- [69] Yao A, Cissé L, Orega M et al. Infection materno-foetale à Abidjan : aspects cliniques et étiologie. *Med Afr noire* 2006; 53(2): 125-6
- [70] Akaffou AE, Amon Tanoh F, Lasme BE et al. Les infections bactériennes néonatales en milieu hospitalier à Abidjan. *Med. Afr Noire* 1998; 45(6): 125-6
- [71] Macharashvili N, Kourbatova E, Butsashvili M Et al. Etiology of neonatal blood stream infections in Tbilisi, Republic of Georgia. *Int J Infect Dis* 2009; 13:499-505
- [72] M. Chemsî et S. Benomar, Infections bactériennes néonatales précoces, *J. Pédiatrie Puériculture*, vol. 28, n° 1, p. 29-37, févr. 2015, doi: 10.1016/j.jpp.2014.10.005.
- [73] Harkani A. l'infection néonatale : Expérience du CHU Mohammed vi de Marrakech
Disponible sur: <http://wd.fmpm.uca.ma/biblio/theses/annee htm/FT/2010/these59-10.pdf>,

FICHE SIGNALÉTIQUE

Nom= CAMARA

Prénom= Alassane

Titre de la thèse : Profil de l'hémogramme des nouveau-nés hospitalisés pour infection néonatale dans le service de pédiatrie du Centre de sante de référence de la commune I, du district de Bamako

Email : alassanecamara06@gmail.com

Année universitaire=2022-2023

Pays d'origine=Mali

Lieu de dépôt=Bibliothèque de la faculté de médecine et d'odontostomatologie (F.M.O.S).

Secteur d'intérêt= Sante publique, Pédiatrie, biologie.

RESUME : Dans le but de déterminer le profil de l'hémogramme des nouveau-nés hospitalisés pour infection néonatale dans le service de pédiatrie du Centre de sante de référence de la commune I, du district de Bamako, nous avons mené une étude prospective qui s'est déroulé du 01 décembre 2021 au 31 mai 2022 sur une période de 6 mois. Elle a concerné 141 nouveau-nés.

L'étude épidémiologique relève que les garçons étaient plus représentés avec un sex-ratio de 1,39. La majorité des nouveau-nés avait un âge compris entre 0 et 7 jours soit 81,6%. Les anomalies leucocytaires ont été observées chez 46,2% soit respectivement 26,3% d'hyperleucocytose et 19,9% de leucopénie.

Une thrombopénie a été notée chez 12,1 % des nouveau-nés. L'anémie était de 20,6%. La CRP est revenue positive chez 88 nouveau-nés soit 62,4%. Dans un contexte où la réalisation des examens biologiques et bactériologiques n'est pas systématique, cette étude nous permet de proposer un algorithme décisionnel devant une suspicion d'INN.

MOTS CLES : Profil hémogramme, infection, néonatale, pédiatrie, CS Réf CI

IX. Annexes

Fiche d'enquête :

Numéro.....

Date d'admission : /.....//...../

Données sociodémographiques

I. Du malade :

Q1- Nom et prénom

Q2- Age : (jour) : /...../...../

Q3- Sexe : /...../ 1-Masculin 2-Féminin

Q4- Ethnie /...../ 1-bambara 2- peulh 3- malinké 4- soninké 5- sonrhäi 6- bobo 7- senoufo 8- bozo 9- autre

Q5- Adresse/...../ 1-Boukassoumbougou 2-Djelibougou 3- Korofina nord 4-korofina sud 5- fadjiguila 6-djoumazana 7-Banconi 8-hors commune 1

Q6- Rang dans la fratrie : / .../.../

Q7- Provenance : /...../ 1= référé par la maternité du CS Réf de la CI 2= venus d'eux même
3= référé par un CSCom 4 = référé par une clinique 5= référé par un cabinet médical
4=autre.....

II. ATCD des parents :

A) Père :

Q8- Age (année) : /...../...../

Q9- Statut matrimonial/.... / 1= marie 2= célibataire 3=divorce 4=veuf

Q10- Niveau d'instruction : / / 1=fondamentale 2= secondaire 3= Supérieur 4=non
scolarise

Q11- Profession:/ / 1=commerçant ; 2=Functionnaire/salarié, 3=ouvrier ; 4=paysan ;
5=élève/étudiant ; 6=non précisé ; 7=autres.....

Q12- Antécédents médicaux :

B) Mère :

Q13- Age (année) : /...../...../

Q14-Statut matrimonial : /.../ 1= marie 2= célibataire 3=Remariée 4=veuve 5=divorcée

Q15- Niveau d'instruction : /...../ 1 =fondamentale 2= secondaire 3= Supérieur 4=non
scolarise

Q16- Profession ; / / 1=vendeuses ; 2=fonctionnaire/salariée ; 3=ménagère ;
4=élève/étudiant ; 5= Couturière 6=Coiffeuse 7=autres.....

Q17- Antécédents médicaux : /...../ 1=Oui 2=Non si oui préciser.....

Q18- Pathologie sur grossesse : /...../ 1=néant 2=paludisme 3=dysurie 4=leucorrhée 5=BM
6= fièvre maternelle 6=autres.....

Données cliniques

Q19- Terme à la naissance : /...../ 1= Normal 2=prématuré 3= post mature

Q20- Poids de naissance en gramme :

Q21- Notion de réanimation à la naissance:/...../ 1=oui 2=non

Si oui pendant combien de min.....

Q22- Mode d'allaitement : /..... / 1=Allaitement maternel exclusif 2=Allaitement au lait de
substitution 3=Allaitement mixte

Q23- Allaitement précoce : /...../ 1=oui 2= non

Si oui à quel délai en min.....

Q24- Délai de consultation : /...../ 1= <24h 2= 24h-72h 3= >72h

Q25- Le motif de consultation:/...../ 1=SFA 2= Fièvre 3= Ictère 4=Détresse respiratoire
5=convulsion 6=Vomissement 7= Prématurité 8= Hypotrophie 9= Malformation 10= Autre à
préciser

Q26- Mode d'accouchement : /...../ 1=Voie basse 2= Voie haute 3=voie basse
instrumentalisée

Si utilisation d'instrument préciser lequel.....

Examen physique à l'admission

Q27- Poids (Kg) /..... /

Q28- Taille (cm) /..... /

Q29- Périmètre crânien (cm) /..... /

Q30- Température (°C) /..... /

Q31- Pâleur /..... / 1=oui 2=non

Q32- Ictère /.... / 1=oui 2=Non

Q33- Cyanose : /.../ 1=acrocyanose 2=généralisée 3= Non

Q34- signes de lutte respiratoire : /..... / 1=oui 2=non Si oui le score de
Silverman.....

Q35- Souffle cardiaque : /...../ 1= oui 2=non

Q36- Convulsion /...../ 1=Oui 2=Non

Q37-ballonnement /...../ 1=Oui 2=Non

Q38-Fievre ; /...../ 1=Oui 2=Non Si oui préciser la T /...../

Q39- Malformation ; /...../1=Oui 2=Non Si oui préciser le type.....

Q40- Conjonctivite /..... / 1=oui 2=non

Q41-TRC /..... / 1=>3s 2= < 3s

Q42-Lesion cutanée /..... / 1=oui 2=non si oui quel type.....

Examens complémentaires :

Spécifique

Hémogramme

**Q43-Labo d'analyse /...../ 1= CS Réf CI 2 = autres structure publique 3= Structure prive
4=confessionnelle**

Q44- Nombre de GR (par mm³) :

Q45- Nombre de GB (par mm³) :

Q46- Taux d'hématocrite (en %) :

Q47- Taux d'hémoglobine (en g/dl) :

Q48- VGM (en FL) :

Q49- CCMH :

Q50- TCMH :

Q51- Nombre de plaquettes (par mm³) :

Q52- Lymphocytes :

Q53- Monocytes :

Q54-Granulocyte :

Q55- CRP : /..... / 1=positif 2= négatif si positif la valeur.....

Autres examens

Q56- Groupe sanguin : /..... / 1=A 2=B 3=AB 4=O

Q57-Rhesus : /..... / 1=positif 2=négatif

Q58- Glycémie : /..... / 1=Normale 2=Hypoglycémie 3=Hyperglycémie 4=NF Préciser le
résultat.....

Q59-Radiographie du thorax/...../ 1=Oui 2=Non

Si oui préciser le résultat.....

Q60-Autres examen a précisé.....

Traitement reçu

Q62- Antibiotique : /...../ 1=Oui 2=Non Si oui préciser

Les molécules.....

La dose.....

Q63-Ions : /...../ 1=Oui 2=Non Si oui préciser.....

Q64-S G10% : /...../ 1=Oui 2=Non Si oui préciser la
quantité.....

Q65-Cafeine : /...../ 1=Oui 2=Non Si oui préciser la
dose.....

Q66-Vitamine k1 : /...../ 1=Oui 2=Non Si oui préciser la
dose.....

Q67- Transfusion de sang total : /...../ 1=Oui 2=Non

Q68- Transfusion de CG : /...../ 1= Oui 2=Non

Q69- Transfusion de CP : /...../ 1=Oui 2= Non

SERMENT D'HYPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'Etre Suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine.

Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

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.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

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

Respectueuse et reconnaissante envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure.