

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ ABOU BEKR BELKAÏD
FACULTÉ DE MÉDECINE
DR. B. BENZERDJEB - TLEMCEM



وزارة التعليم العالي
والبحث العلمي

جامعة أبو بكر بلقايد
كلية الطب
د. ب. بن زرجب - تلمسان

DEPARTEMENT DE PHARMACIE

MEMOIRE DE FIN DES ETUDES POUR
L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN PHARMACIE

THÈME :

**Evaluation des explorations hématologiques dans le service de
pédiatrie et aux UMCp de l'EHS (mère-enfant) de Tlemcen.**

Présenté par :

GHAFFOUR ABDESSALAM.

Soutenu le 29 Juin 2014.

Le Jury :

Président : Dr BENABADJI.B

Maitre assistant en pharmacologie à l'université
de Tlemcen et chef de service de Microbiologie du
CHU Tlemcen.

Membres : Dr EL MEZOUAR.C

Maitre assistante en Pédiatrie à l'EHS Tlemcen.

Dr BOUKLI.N

Docteur en pharmacologie à l'université de
Tlemcen

Encadreur : Pr MASSEN.Z

Professeur de pédiatrie à l'université de Tlemcen
et chef de service de pédiatrie à l'EHS Tlemcen.

Dédicaces

A Dieu... Le tout puissant, qui m'a inspiré, qui ma guidé dans le bon chemin, je vous dois ce que je suis devenue, louanges et remerciements, pour votre clémence et miséricorde.

A mes très chers parents... Nul mot ne saurait exprimer à sa juste valeur le dévouement et le profond respect que je porte envers vous, rien au monde ne pourrait compenser tout ce que vous avez fait pour moi. Que ce travail soit le témoignage de ma gratitude et de mon grand amour. Que Dieu vous accorde, santé, bonheur et prospérité.

*A mon cher frère **AMINE** et ma chère sœur **WAFAA**, pour leur soutien.*

A tout mes amis pour leur amitié infailible, et pour leur coup de pousse.

A toutes les personnes qui me sont chères.....

.....Je dédie ce travail.

Remerciements

A l'issue de ce modeste travail je veux exprimer ma gratitude à l'ensemble des personnes dont ce travail n'aurait pas pu voir le jour sans leur appui.

Je tiens à remercier Monsieur le Pr Massen Zouhir chef de service de pédiatrie de l'EHS mère et enfant de Tlemcen, d'avoir veillé à la réalisation de cette thèse, J'espère avoir mérité sa confiance. J'ai été particulièrement touché par son accueil bienveillant et par son disponibilité. Veuillez trouver ici, Professeur, le témoignage de ma vive gratitude et de mes respectueux sentiments.

Tous mes remerciements s'adressent à Dr B.Benabadji pour m'avoir honoré de présider mon jury.

*A mes juges, Dr. Mezouer.C, Dr N.Boukli.
Vous avez bien voulu me faire l'honneur de juger ce travail.
Veuillez trouver ici l'expression de ma respectueuse gratitude.*

Je souhaite également exprimer ma profonde reconnaissance, aux résidents du service de pédiatrie, qui ont toujours été disponibles pour moi et qui n'ont ménagé aucun effort pour faciliter mon travail.

Mes salutations vont à tout le personnel du service de Pédiatrie, pour leur gentillesse et leur serviabilité qui m'ont aidé pour la réalisation de mon travail.

Abréviations:

FIB:	Fibrinogène
FNS:	Formule - numération sanguine
GR:	Globules rouges
Hb:	Hémoglobine
Ht:	Hématocrite
LLC:	Leucémie lymphoïde chronique
LMC:	Leucémie myéloïde chronique
Ly:	Lymphocytes
PNB:	Polynucléaires basophiles
PNEo:	Polynucléaires eosinophiles
Pq:	Plaquettes
Sd:	Syndrome
TCA:	Temps de céphaline activateur
TCMH:	Teneur corpusculaire moyenne en hémoglobine
TIBC:	Total iron-binding capacity
TP:	Test de prothrombine
TQ:	Temps de quick
TS:	Temps de saignement
UMCp:	Urgences médico-chirurgicales pédiatriques
V.inf :	Valeur inférieure à la normale
VGM:	Volume globulaire moyen
VIH:	Virus de l'immunodéficience humaine
V.norm :	Valeur normale
VS:	Vitesse de sédimentation
V.sup :	Valeur supérieure à la normale

Liste des figures:

Figure I.1 : Les constituants du sang après centrifugation.....	7
Figure I.2 : Hématies vues au microscope.....	9
Figure I.3 : Des PNN vues au microscope.....	10
Figure I.4 : Des PNEo vues au microscope.....	10
Figure I.5 : Des PNB vues au microscope.....	11
Figure I.6 : Des Monocytes vues au microscope.....	11
Figure I.7 : Des Lymphocytes vues au microscope.....	12
Figure I.8 : Des plaquettes vues au microscope.....	13
Figure I.9 : La localisation de l'hématopoïèse en fonction de l'âge.....	15
Figure I.10 : L'auto renouvellement et la différenciation d'une cellule souche.....	16
Figure I.11 : Schéma résumant l'hématopoïèse.....	19
Figure II.1 : Technique de réalisation du frottis sanguin.....	31
Figure II.2 : Un frottis sanguin vu au microscope.....	32
Figure IV.1 : Répartition selon le sexe.....	68
Figure IV.2 : Répartition selon l'âge.....	69
Figure IV.3 : Répartition selon le lieu d'hospitalisation.....	70
Figure IV.4 : Répartition selon la période d'hospitalisation (par mois).....	71
Figure IV.5 : Répartition selon la période d'hospitalisation et selon le lieu.....	72
Figure IV.6 : Répartition géographique des patients.....	73
Figure IV.7 : Répartition selon les antécédents des malades.....	75
Figure IV.8 : Répartition selon le diagnostic retenu.....	79
Figure IV.9 : Répartition selon le lieu de réalisation l'examen hématologique.....	80
Figure IV.10 : Répartition des examens hématologiques réalisés.....	81
Figure IV.11 : Répartition des associations d'examens hématologiques.....	82
Figure IV.12 : Répartition selon les résultats de l'hémogramme.....	84
Figure IV.13 : Répartition selon les résultats des explorations d'hémostase.....	85
Figure IV.14 : Répartition selon les résultats des bilans martiaux.....	86
Figure IV.15 : Répartition selon les résultats du groupage sanguin.....	87

Figure IV.16 : Répartition selon les résultats des frottis sanguins.....	88
Figure IV.17 : Répartition selon l'interprétation des examens hématologiques.....	89
Figure IV.18 : Comparaison des proportions du sexe entre les trois séries.....	95
Figure IV.19 : Répartition de la carence martiale dans le monde pour les enfants du préscolaire (l'an 2000).....	99
Figure IV.20 : Répartition des anémies dans le mondes pour les enfants du préscolaire selon l'OMS (année 2005).....	100
Figure IV.21 : Comparaison des taux d'anémie entre les trois séries.....	100
Figure IV.22 : Comparaison des taux d'anémie microcytaire entre les trois séries...	101
Figure IV.23 : Comparaison des taux de la carence martiale entre les trois séries...	101

Liste des tableaux:

Tableau II.1: Valeurs normales de la lignée rouge chez l'enfant.....	24
Tableau II.2 : Valeurs normales de la lignée blanche chez l'enfant.....	25
Tableau II.3 : Valeurs normales des thrombocytes chez l'enfant.....	26
Tableau II.4 : Valeurs normal du myélogramme chez l'enfant.....	33
Tableau II.5 : Valeurs normales de l'exploration de l'hémostase.....	37
Tableau II.6 : Interprétation des groupes possibles.....	38
Tableau II.7 : Statistique de la répartition des groupes sanguins dans le monde selon l'OMS (système ABO).....	39
Tableau II.8 : Statistique de la répartition des groupes sanguins dans le monde selon l'OMS (système rhésus).....	39
Tableau II.9 : Valeurs normales du bilan martial chez l'enfant.....	40
Tableau III.1 : Causes des anémies macrocytaires.....	51
Tableau III.2 : Types des leucémies.....	60
Tableau IV.1 : Répartition selon le sexe.....	68
Tableau IV.2 : Répartition selon l'âge.....	69
Tableau IV.3 : Répartition selon le lieu d'hospitalisation.....	70
Tableau IV.4: Répartition selon la période d'hospitalisation (par mois).....	70
Tableau IV.5 : Répartition selon la période d'hospitalisation et selon le lieu.....	71
Tableau IV.6 : Répartition géographique des patients.....	72
Tableau IV.7 : Répartition selon les antécédents personnels des malades.....	74
Tableau IV.8 : Répartition selon le diagnostic retenu.....	76
Tableau IV.9 : Répartition selon le lieu de réalisation de l'examen hématologique...79	79
Tableau IV.10 : Répartition des examens hématologiques réalisés.....	80
Tableau IV.11 : Répartition des associations d'examens hématologiques.....	81
Tableau IV.12 : Répartition selon les résultats de l'hémogramme.....	83
Tableau IV.13 : Répartition selon les résultats de l'exploration de l'hémostase.....	84
Tableau IV.14 : Répartition selon les résultats des bilans martiaux.....	85
Tableau IV.15 : Répartition selon les résultats du groupage sanguin.....	86

Tableau IV.16 : Répartition selon les résultats des frottis sanguins.....	87
Tableau IV.17 : Répartition selon l'interprétation des examens hématologiques.....	88
Tableau IV.18 : Répartition des anémies.....	90
Tableau IV.19 : Répartition des enfants anémiques selon le sexe.....	90
Tableau IV.20 : Répartition des enfants anémiques selon l'âge.....	91
Tableau IV.21 : Répartition des carences martiales.....	91
Tableau IV.22 : Répartition des enfants qui ont une carence en fer selon le sexe.....	92
Tableau IV.23 : Répartition des enfants qui ont une carence en fer selon l'âge.....	92
Tableau IV.24 : Répartition des anomalies leucocytaires.....	92
Tableau IV.25 : Répartition des anomalies thrombocytaires.....	93
Tableau IV.26 : Répartition des leucémies.....	93
Tableau IV.27 : Répartition des autres anomalies.....	94

Sommaire:

Introduction générale.....	2
Objectifs de l'étude.....	3

PARTIE THEORIQUE :

CHAPITRE I : Physiologie de l'hématopoïèse

I. Le sang	6
1. Les constituants du sang	6
2. Le plasma et le sérum.....	6
3. Les cellules du sang.....	7
3.1. Les hématies.....	7
3.2. Les leucocytes.....	9
3.3. Les plaquettes.....	12
II. L'hématopoïèse.....	14
1. Localisation de l'hématopoïèse.....	14
2. Les compartiments cellulaires de l'hématopoïèse.....	15
3. La myélopoïèse.....	17
4. La lymphopoïèse	18

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie.

I. L'hémogramme.....	21
1. Définition	21
2. Réalisation pratique.....	21
2.1. Prélèvement sanguin chez l'enfant.....	21
2.2. Réalisation.....	22
3. Valeurs normales de l'hémogramme chez l'enfant.....	22
3.1. Les hématies.....	23
3.2. Les leucocytes.....	24
3.3. Les plaquettes.....	26
4. Les causes d'erreurs.....	26
4.1. Analyse des globules rouges.....	26
4.2. Numération des leucocytes.....	27
4.3. Numération des plaquettes.....	27
5. Indication de l'hémogramme.....	27
6. interprétation de l'hémogramme	28
6.1. Analyses des données quantitatives.....	28
6.2. Analyses des données qualitatives.....	29
6.3. Orientation diagnostique.....	29
II. Le frottis sanguin	30
1. Définition.....	30

2. Technique de réalisation.....	30
III. Le myélogramme et la biopsie médullaire.....	32
1. Le myélogramme.....	32
1.1. Définition et technique de réalisation.....	32
1.2. Les valeurs normales du myélogramme.....	33
2. La biopsie médullaire.....	34
2.1. Définition et technique de réalisation.....	34
IV. L'exploration de l'hémostase.....	35
1. Introduction.....	35
2. Exploration de l'hémostase primaire.....	35
2.1. Numération des plaquettes.....	35
2.2. LE temps de saignement (T.S).....	35
3. Exploration de la coagulation plasmatique.....	35
3.1. Le temps de céphaline (TCA)	35
3.2. Le temps de quick (TQ).....	36
3.3. Temps de thrombine et dosage du fibrinogène.....	36
V. Le groupage sanguin.....	37
1. Définition et intérêts de la détermination.....	37
2. Technique de réalisation.....	37
2.1. Système ABO.....	37
2.2. Système Rhésus.....	39
VI. Le bilan martial.....	40
1. Définition.....	40

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie.

I. Anomalies érythrocytaires

1. Les anémies.....	42
1.1. Introduction.....	42
1.2. Généralités.....	42
1.3. Signes cliniques et éléments de tolérance.....	42
1.4. Diagnostic.....	43
1.5. Classification.....	44
1.5.1. Anémies micocytaires hypochromes.....	44
a). Anémie par carence martial.....	45
b). Anémie inflammatoire.....	45
c). Thalassémie.....	46
d). Anémie sidéroblastique.....	46
1.5.2. Anémies normocytaires normochromes.....	46
a). Anémie hémolytique normochrome.....	47
b). Hémmorragie aigüe.....	47

c). Anémie de l'insuffisance rénale.....	48
d). Aplasie médullaire.....	48
e). Métastase médullaire.....	49
1.5.3. Anémies macrocytaires.....	50
2. Les polyglobulies.....	52
2.1. Définition.....	52
2.2. Etiologie.....	52
2.3. Diagnostic.....	52
II. Anomalies leucocytaires.....	53
1. La Monocytopénie.....	53
2. La Monocytose.....	53
3. La Lymphopénie.....	53
4. La lymphocytose.....	54
5. La neutropénie et l'agranulocytose.....	55
6. La polynucléose neutrophile.....	56
7. L'hyperéosinophilie.....	57
8. La basocytose.....	57
9. Les leucémies.....	58
9.1. Définition.....	58
9.2. Diagnostic.....	58
9.3. Les principales formes de leucémie chez l'enfant.....	59
9.3.1. Les LAL.....	59
9.3.2. Les LAM.....	59
III. Anomalies thrombocytaires	60
1. Thrombopénie.....	60
1.1. Définition.....	60
1.2. Etiologie.....	61
1.3. Diagnostic.....	61
2. Thrombocytose.....	61
2.1. Définition.....	61
IV. Autres anomalies	62
1. Myélémie.....	62
2. Pancytopénie.....	62
CHAPITRE IV : Etude des explorations hématologiques en pédiatrie	
I. Introduction	65
II. Matériel et méthodes	65
1. Lieu de l'étude	65
1.1. Le service de pédiatrie générale.....	65
1.2. Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques.....	66
2. Questionnaire	67

3. Type d'étude et durée	67
4. Population d'étude	67
5. Critères d'inclusion	
	67
6. Critères d'exclusion	68
7. Traitement et analyse des donnés.....	68
III. Résultats de l'étude	68
1. Etude selon le sexe	68
2. Etude selon l'âge	69
3. Etude selon le lieu de l'hospitalisation	70
4. Etude selon la période d'hospitalisation	70
5. Etude selon l'adresse des malades	72
6. Etude selon les antécédents personnels des malades	74
7. Etude selon le diagnostic retenu	76
8. Etude selon le lieu de réalisation des examens hématologiques ...	79
9. Etude des examens hématologiques réalisés.....	80
10. Etude des associations d'examens hématologiques.....	81
11. Etude selon les résultats obtenus des explorations hématologiques.....	83
11.1. L'hémogramme.....	83
11.2. L'exploration de l'hémostase.....	84
11.3. Le bilan martial.....	85
11.4. Le groupage sanguin.....	86
11.5. Le frottis sanguin.....	87
12. Etude selon l'interprétation des examens hématologiques	88
12.1. Etude générale.....	88
12.2. Les anémies.....	90
12.2.1. Répartition des enfants anémiques selon le sexe.....	90
12.2.2. Répartition des enfants anémiques selon l'âge.....	91
12.3. La carence martiale.....	91
12.3.1. Répartition des cas de carence en fer selon le sexe.....	92
12.3.2. Répartition des cas de carence en fer selon l'âge.....	92
12.4. Les anomalies leucocytaires.....	92
12.5. Les anomalies thrombocytaires.....	93
12.6. Les leucémies.....	93
12.7. Les autres anomalies	94
IV. Discussions	94
1. Rappel des résultats généraux et des principaux faits.....	94
2. Etude de cas sévères	102
3. Limites de l'étude	102

V. Recommandations	103
Conclusion générale	106
Bibliographie	108
Annexes	111
1. Le questionnaire	111
2. Prototypes d'examens hématologiques.....	112

INTRODUCTION

GENERALE

Introduction générale :

L'hématologie pédiatrique concerne l'**étude des anomalies et maladies** du **sang**, de la **moelle** et des **ganglions chez l'enfant**, c'est-à-dire des défauts de production, de développement ou de maturation des cellules hématopoïétiques (globules rouges, globules blancs et plaquettes).

Il peut s'agir de **maladies bénignes, congénitales, ou satellites d'autres maladies**,
il peut également s'agir de **maladies malignes du sang** et des **organes hématopoïétiques** (qui fabriquent les cellules sanguines).

Les problèmes hématologiques sont explorés par le biais d'une **consultation d'hématologie dédiée**, et d'une consultation de **Médecine Interne à orientation hématologique** et par les **bilans spécifiques qu'on appelle « explorations hématologiques »**, qui sont représentés souvent par l'**hémogramme** ou d'**autres examens** comme le **frottis sanguin**, le **myélogramme**, la **biopsie médullaire**, l'**exploration de l'hémostase**, le **bilan martial** et autres.

De nos jours, l'enfant est sujet de plusieurs pathologies hématologiques notamment les **anémies** et les **leucémies**.

L'anémie et la carence martiale constituent de véritables problèmes de santé publique dans le monde et en particulier dans les pays en voie de développement, ainsi que les leucémies qu'on trouve assez souvent chez les enfants ces dernières années où la place du médecin ou pharmacien biologiste de premier recours reste importante notamment pour ce qui concerne le diagnostic, la surveillance pendant le traitement puis le suivi après la rémission.

Pour contribuer à une meilleure connaissance des ces problèmes, le présent travail se propose de faire le point sur :

- le rappel théorique des explorations hématologiques et des pathologies en expliquant les démarches diagnostiques, les étiologies et les traitements.
- Une étude de 418 cas colligés au service de pédiatrie et aux UMCp de l'EHS (Mère-enfant) de Tlemcen, du 1^{er} Novembre 2013 au 31 Mars 2014.

PARTIE
THEORIQUE

Chapitre I :

Physiologie de l'hématopoïèse

I. Le Sang : [1]

1. Les constituants du sang :

Le sang est un tissu liquide, circulant à l'intérieur d'un système vasculaire clos. Il assure le transport des cellules spécialisées mais aussi d'éléments dissous: protéines, nutriments, hormones, vitamines, minéraux, déchets (catabolites), médicaments. Le sang est composé de deux parties, le plasma et les cellules.

2. Le plasma et le sérum :

La phase liquide du sang, le plasma, est composée d'eau (90 %) et de substances solubles : protéines (albumine, globulines), glucides, lipides, sels minéraux. Sorti du système vasculaire ou sous l'effet de certains stimuli, le plasma coagule: l'une de ses protéines, le fibrinogène, soluble, se transforme en une molécule insoluble, la fibrine. Ce qui reste liquide après coagulation du plasma est le sérum.

Le plasma assure la pression oncotique par le biais des protéines en général et de l'albumine en particulier, assurant le maintien du plasma dans le système vasculaire. Une baisse importante de l'albumine entraîne des œdèmes par fuite hydrique extra vasculaire. Différentes protéines du plasma participe à l'hémostase, à la défense de l'organisme vis-à-vis des agents infectieux (immunoglobulines) et participent au transport des molécules comme le fer (transferrine).

Lorsqu'un tube du sang rendu incoagulable est centrifugé, deux phases se séparent, les cellules tassées dans la partie inférieure du tube, le plasma au-dessus. La hauteur de la colonne de cellules par rapport à la hauteur totale de la colonne de sang définit l'hématocrite.

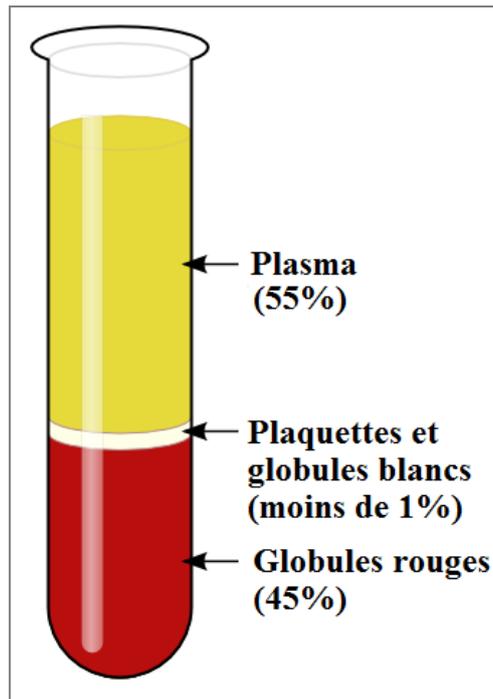


Figure I.1 : Les constituants du sang après centrifugation. [1]

3. Les cellules du sang :

Le sang contient des cellules anucléées, les hématies (également nommées globules rouges ou érythrocytes), de cellules nucléées, les leucocytes (ou globules blancs) et de fragments de cytoplasme, les plaquettes (ou thrombocytes). Leur origine est médullaire, provenant d'une même cellule souche hématopoïétique totipotente, après intervention directe ou indirecte de facteurs de croissance hématopoïétiques agissant sur la différenciation et la maturation de lignées cellulaires médullaires, avec passage dans le sang d'éléments ayant fini leur maturation.

3.1. Les hématies :

L'hématie, cellule anucléée, a pour fonction première de transporter l'oxygène dans l'organisme. Sa production est finement régulée par la production d'une hormone, l'érythropoïétine (EPO), par les cellules du rein selon la concentration d'oxygène disponible dans ce tissu. Elle se compose d'une membrane et d'un cytoplasme.

La membrane de l'hématie est très complexe composée d'une bi-couche lipidique, de glycoprotéines membranaires dont certaines supportent les antigènes de groupes sanguins et de protéines de soutien dont la spectrine, véritable cytosquelette au rôle

CHAPITRE I : Physiopathologie de l'hématopoïèse

prépondérant dans le maintien de la forme en disque biconcave, indispensable à la survie de la cellule. Cette membrane permet les échanges entre plasma et cytoplasme. À sa surface, les charges électronégatives assurent une certaine force répulsive empêchant les hématies de s'agglomérer (potentiel Zêta).

Le cytoplasme, outre de l'eau (65% du poids de la cellule), contient des ions minéraux (K^+ , Na^+ , Ca^{++} ...), du glucose en provenance du plasma (nécessaire au métabolisme énergétique) et deux constituants essentiels de nature protéique : l'hémoglobine (Hb) et l'ensemble des enzymes érythrocytaires.

L'hémoglobine (environ 34% du poids du globule, 300 millions de molécules par cellule) est un tétramère constitué de deux dimères associant 1 chaîne α et 1 chaîne autre que α (dans les conditions physiologiques β et δ ou γ selon l'âge). À chacune des 4 chaînes de globine est accroché un groupe prosthétique (non protéique), l'hème contenant un atome de Fer. C'est sur cet atome de fer que vient se fixer la molécule d' O_2 transportée.

Les enzymes érythrocytaires de la glycolyse fournissent l'énergie nécessaire à la survie de l'hématie. Cette énergie, sous forme d'ATP, joue un rôle essentiel dans le maintien structural et fonctionnel de la membrane érythrocytaire tandis que d'autres nucléotides associés à d'autres enzymes protègent l'hémoglobine de l'oxydation. Un métabolite intermédiaire de la glycolyse intra-érythrocytaire, le 2-3 diphosphoglycérate (2-3 DPG) joue un rôle capital dans la régulation de la fixation de l'oxygène à l'hémoglobine en influençant la courbe de dissociation de l'hémoglobine.

La survie de l'hématie dans la circulation est d'environ 120 jours dans les conditions physiologiques. Elle nécessite l'aptitude de l'hématie à se déformer pour traverser les capillaires les plus étroits de la circulation, en particulier dans la rate, le foie et la moelle osseuse. Cette déformabilité exige le maintien des propriétés de la membrane et la fourniture d'énergie dont la disponibilité est limitée dans le temps (épuisement du stock d'enzymes érythrocytaires). A terme, les cellules vieillies deviennent rigides et sont retenues, dans les conditions physiologiques, au niveau de la moelle osseuse essentiellement. Elles sont alors phagocytées par les macrophages : c'est l'hémolyse physiologique (ou érythrolyse).



Figure I.2 : Hématies vues au microscope. [2]

3.2. Les leucocytes :

Plusieurs types de cellules nucléées circulent dans le sang, environ 1000 fois moins que les hématies en quantité.

➤ *Les polynucléaires neutrophiles (PNN) :*

Les polynucléaires participent à la défense antibactérienne non spécifique, grâce à leurs propriétés de déplacement (chimiotactisme), d'englobement (phagocytose) et d'extinction de la vie bactérienne (bactéricidie). La granulopoïèse neutrophile se déroule dans la moelle osseuse, sous l'influence de facteurs de croissance (G- et GM-CSF) en deux phases de durée équivalente (5 à 7 jours) : l'une de multiplication (divisions cellulaires) et de maturation (stades des myéloblastes, promyélocyte et myélocyte) ; l'autre de maturation sans division (métamyélocyte et PNN) où les PNN qui viennent d'être produits restent en réserve mobilisable. Arrivé à maturité, le PNN quitte la moelle pour le système vasculaire.

Dans les vaisseaux, les PNN se répartissent en deux compartiments en équilibre permanent dans les conditions physiologiques : le pool circulant, seul accessible au comptage après prélèvement sanguin (hémogramme) ; et le pool marginé, correspondant aux PNN adhérant aux parois des veinules et des capillaires. Les PNN

CHAPITRE I : Physiopathologie de l'hématopoïèse

ne sont qu'en transit dans le système vasculaire (en 12 h on estime que 50% de la production l'a quitté).

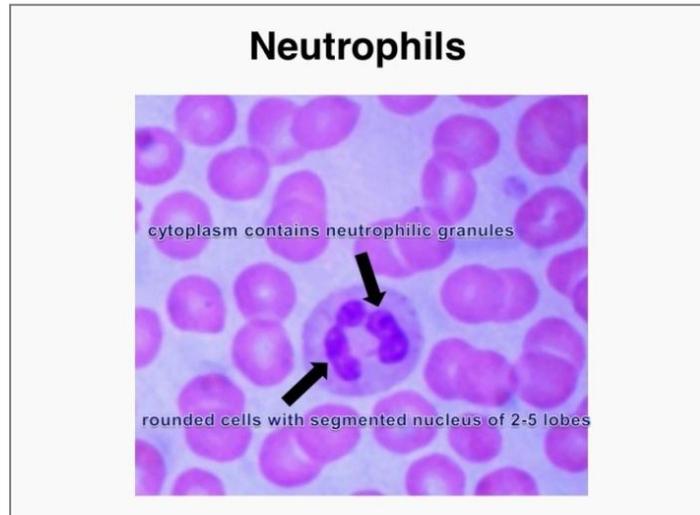


Figure I.3 : Des PNN vues au microscope. [3]

➤ *Les polynucléaires éosinophiles (PNEo) :*

Ils ont une structure similaire à celle des PNN et en diffèrent par leurs granulations. Ils ont un rôle préférentiel dans la défense antiparasitaire.

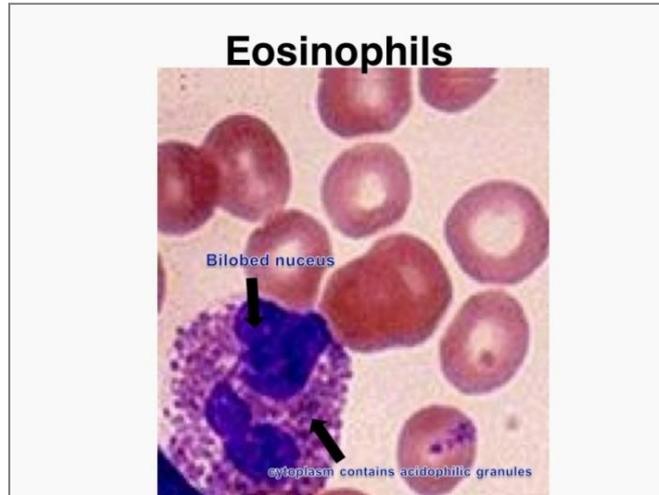


Figure I.4 : Des PNEo vues au microscope. [3]

➤ *Les polynucléaires basophiles (PNB) :*

Ils sont de structure globalement comparable à celle des polynucléaires neutrophiles. Ils en diffèrent par leurs granulations spécifiques. Leur contenu est le

CHAPITRE I : Physiopathologie de l'hématopoïèse

support de leurs fonctions particulières en matière d'hypersensibilité immédiate et de lutte antiparasitaire.

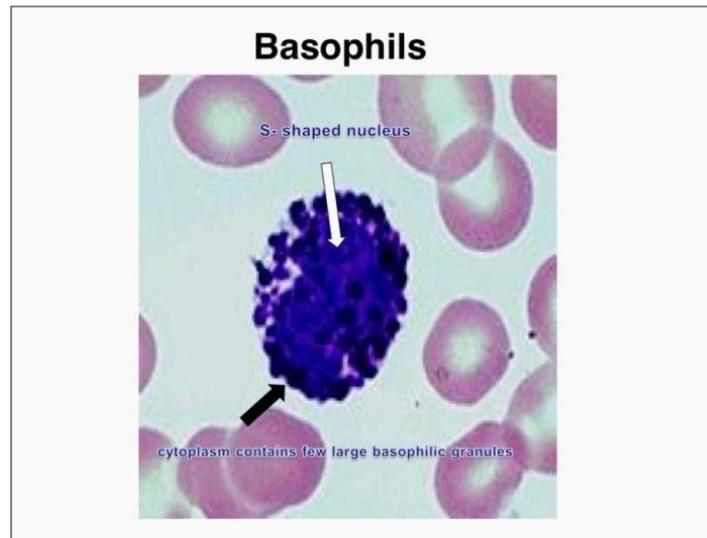


Figure I.5 : Des PNB vues au microscope. [3]

➤ *Les Monocytes (Mono) :*

Ces cellules constituent la forme circulante du système des « phagocytes mononucléés » dont le progéniteur médullaire est commun à la lignée granuleuse. Après leur séjour intra vasculaire, les monocytes se rendent vers les différents tissus (moelle osseuse, rate, ganglions, tissus conjonctifs, tissus sous-cutanés, poumons, séreuses) où ils évoluent en macrophages.

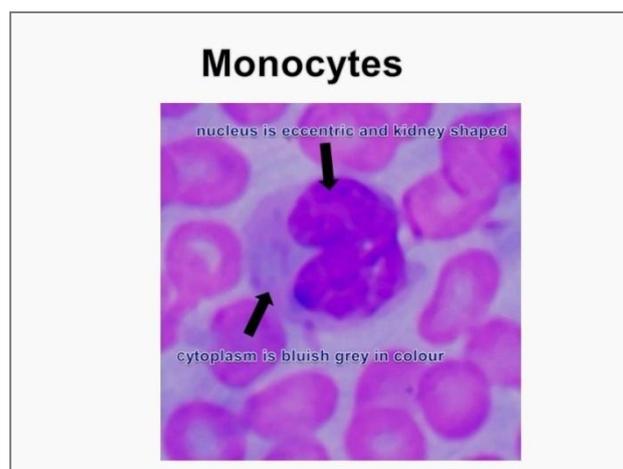


Figure I.6 : Des Monocytes vues au microscope. [3]

CHAPITRE I : Physiopathologie de l'hématopoïèse

➤ *Les Lymphocytes (Ly) :*

Issues de la moelle osseuse, les cellules lymphoïdes mûrissent dans les organes lymphoïdes centraux : moelle osseuse pour les lymphocytes B, thymus pour les lymphocytes T puis migrent ensuite vers les organes lymphoïdes périphériques, lieux de rencontre avec les antigènes. À partir des ganglions, les lymphocytes vont recirculer dans la circulation périphérique, via les vaisseaux lymphatiques, pour revenir aux ganglions. Cette circulation des lymphocytes entre systèmes sanguin et lymphatique assure une redistribution permanente de leurs différentes populations.

Les lymphocytes circulants ne sont pas le terme d'une lignée cellulaire mais, seulement un aspect de cellules au repos, capables de se transformer pour jouer leur rôle (immunoblastes, plasmocytes).

La détermination quantitative des lymphocytes à l'hémogramme regroupe la numération des lymphocytes T et des lymphocytes B. Seules des études spécialisées portant sur les marqueurs de membrane permettent de différencier les lymphocytes B et T ainsi que leurs différentes sous-populations.

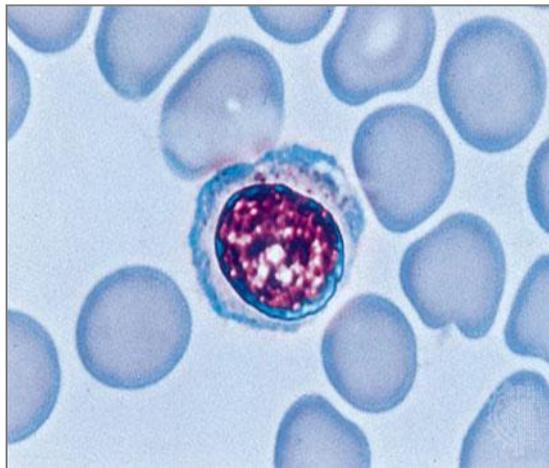


Figure I.7 : Des Lymphocytes vues au microscope. [3]

3.3. Les plaquettes :

Les plaquettes (ou thrombocytes) proviennent de la fragmentation du cytoplasme d'une très grande cellule médullaire, le mégacaryocyte. Ceux-ci proviennent eux-mêmes de la différenciation d'une cellule souche, puis de progéniteurs particuliers, selon un mode de division et de maturation unique, marquée par l'endomitose : le

CHAPITRE I : Physiopathologie de l'hématopoïèse

noyau se multiplie sans que la cellule se divise ; $2N$ étant le nombre de chromosomes de la cellule précurseur, les mégacaryocytes des générations successives vont contenir $4N$, $8N$, $16N$, $32N$, $64N$.

En même temps, le cytoplasme s'agrandit et les plaquettes se forment. Les mégacaryocytes qui libèrent des plaquettes sont habituellement au stade $32N$, mais des formes $16N$ et $64N$ libèrent également des plaquettes. Celles-ci représentent de petits territoires du cytoplasme du mégacaryocyte délimités par des membranes de démarcation. Plus le noyau est jeune, plus le territoire délimité est grand (grosses plaquettes).

La thrombopoïèse est régulée par un facteur de croissance hématopoïétique présentant des homologies avec l'érythropoïétine, la thrombopoïétine produite principalement par le foie et le rein. La thrombopoïétine se fixe sur un récepteur présent sur les mégacaryocytes (Mpl).

La membrane qui entoure les plaquettes est de composition lipidique comme celle des autres cellules sanguines mais en diffère par la répartition des phospholipides et surtout par la présence d'un certain nombre de glycoprotéines au rôle fondamental dans les phénomènes de l'hémostase. Son organisation intérieure avec un cytosquelette, des granulations de différents types, un système de communication avec l'extérieur, est très complexe et justifie qu'on puisse la considérer comme une véritable cellule.

Cette cellule circule dans le système vasculaire pendant 7 à 10 jours et ses fonctions multiples en font un élément indispensable aux phénomènes de l'hémostase et de la coagulation.

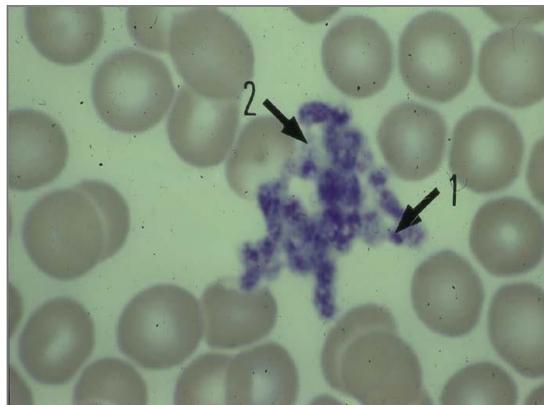


Figure I.8 : Des plaquettes vues au microscope. [3]

CHAPITRE I : Physiopathologie de l'hématopoïèse

II. L'hématopoïèse :

L'hématopoïèse est la fonction par laquelle l'organisme produit et renouvelle les éléments figurés du sang (hématies, leucocytes et plaquettes). Cette production, très finement régulée, est issue de cellules souches hématopoïétiques, capables de s'auto renouveler, ce qui permet le maintien d'un nombre constant de cellules souches, et de se différencier pour assurer le renouvellement des cellules qui meurent physiologiquement (et même assurer un renouvellement encore plus rapide en cas d'accroissement des besoins).

Il s'agit aussi d'un système cellulaire complexe qui aboutit à ajuster très précisément la production cellulaire aux conditions de base et aux différentes agressions extérieures de l'organisme (infections, hémorragies...).

Au sein de l'hématopoïèse, on distingue la myélopoïèse, permettant la production des cellules myéloïdes (hématies, polynucléaires, monocytes, plaquettes), et la lymphopoïèse permettant la production des lymphocytes. La régulation de l'hématopoïèse est sous le contrôle de nombreux facteurs de croissance.

1. Localisation de l'hématopoïèse :

Pendant la période embryonnaire, trois localisations distinctes de l'hématopoïèse ont été caractérisées correspondant chacune approximativement à un trimestre.

La première phase a lieu dans une région mal définie appelée AGM (Aorta-Gonado-Mesonephros) localisée au niveau du mésoderme, exclusivement érythroblastique.

La deuxième phase a lieu essentiellement dans le foie et la rate. À partir du sixième mois, l'hématopoïèse devient médullaire. À la naissance, l'hématopoïèse est quasi exclusivement médullaire. Elle se fait dans tous les os, y compris le crâne et les phalanges. La moelle est, à cet âge, presque entièrement hématopoïétique, avec très peu de cellules graisseuses. Au cours du vieillissement, l'hématopoïèse subit une régression « centripète » qui, chez l'adulte, se limite aux os plats : sternum, côtes, vertèbres et bassin.

CHAPITRE I : Physiopathologie de l'hématopoïèse

Chez le sujet âgé, la richesse médullaire décroît progressivement, surtout après 70 ans, mais sans diminution notable du nombre de cellules sanguines circulantes. Il n'y a pas d'aplasie physiologique du sujet âgé.

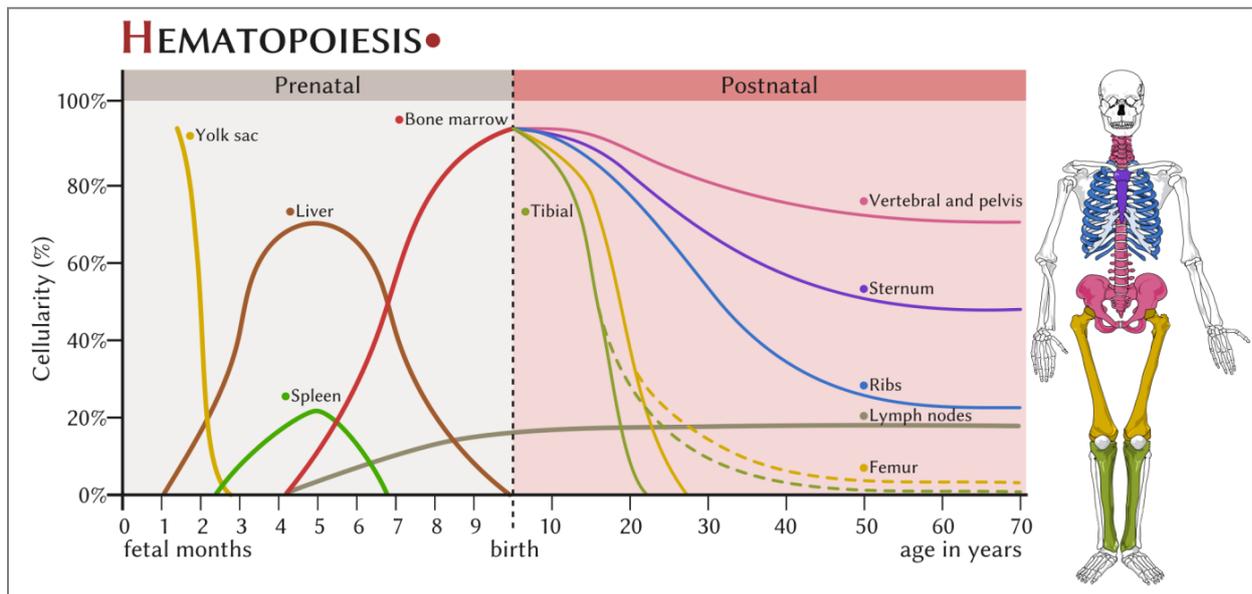


Figure I.9 : La localisation de l'hématopoïèse en fonction de l'âge. [4]

2. Les compartiments cellulaires de l'hématopoïèse : [5]

Constituée de deux principaux volets (Myélopoïèse et Lymphopoïèse), elle peut schématiquement définir 4 compartiments cellulaires :

➤ Les cellules souches pluripotentes :

Il s'agit de cellules rares (ne représente qu'un très faible pourcentage des cellules médullaires), caractérisée par des capacités d'auto renouvellement et d'engagement en différenciation (totipotentes, c'est-à-dire qu'une seule cellule souche va pouvoir donner naissance à des globules rouges, des polynucléaires, des monocytes, des mégacaryocytes et des lymphocytes).

Une population de cellules souches hématopoïétiques caractérisée par des marqueurs antigéniques spécifiques peut-être purifiée ; des cellules souches sélectionnées CD34+ greffées chez l'homme après irradiation corporelle totale sont capable de reconstituer l'hématopoïèse lymphoïde et myéloïde.

CHAPITRE I : Physiopathologie de l'hématopoïèse

Les cellules souches humaines sont généralement quiescentes (hors cycle cellulaire), ce qui leur confère une grande résistance aux effets toxiques des radiations et des chimiothérapies.

Ces cellules souches sont localisées essentiellement dans la moelle. Cependant, on en retrouve aussi un pourcentage très faible dans la circulation, ce qui permet leur isolement à partir de sang stimulé par des facteurs de croissance ou de sang du cordon ombilical récupéré à la naissance des nouveau-nés.

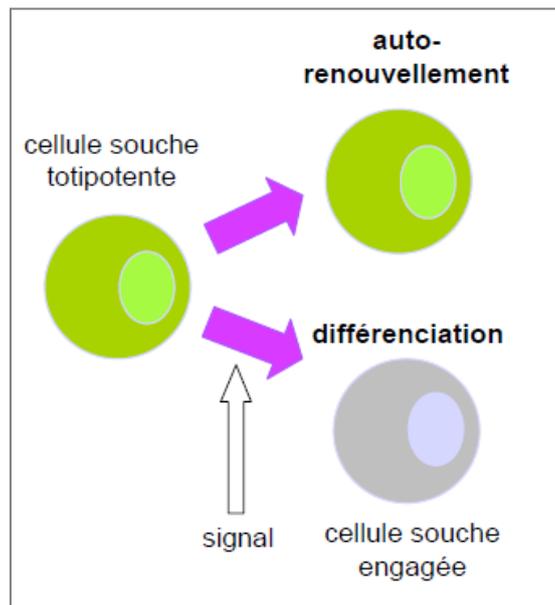


Figure I.10 : L'auto renouvellement et la différenciation d'une cellule souche totipotente. [6]

➤ Les progéniteurs :

Ce sont des cellules capables de se proliférer sans s'auto-renouveler et de se différencier, elles sont habituellement déterminées et déjà engagées vers une seule lignée cellulaire.

Elles ont la particularité de subir de nombreuses divisions entre la cellule souche qui leur a donné naissance et les cellules différenciées, et de subir une différenciation progressive, qui va permettre à partir d'une cellule souche totipotente de donner une cellule irréversiblement destinée à se différencier en cellule de la lignée lymphoïde ou myéloïde.

CHAPITRE I : Physiopathologie de l'hématopoïèse

➤ Les précurseurs :

Cellules déjà reconnaissables morphologiquement, correspondant à des cellules en cours de maturation avant leur passage dans la circulation sanguine.

➤ Les cellules matures :

Cellules terminales, matures et fonctionnelles.

3. La myélopoïèse : [1]

C'est le processus de production des cellules myéloïdes (hématies, polynucléaires, monocytes, plaquettes).

➤ Les progéniteurs myéloïdes :

Entre les cellules souches et les cellules différenciées a lieu une étape de différenciation, sous forme de progéniteurs détectables en culture en milieu semi-solide. Des colonies de cellules s'y développent à partir d'une seule cellule. Ces progéniteurs subissent de très nombreuses divisions et sont caractérisés par l'acquisition progressive d'une différenciation fonctionnelle graduelle, se manifestant par la perte progressive des potentialités jusqu'à la spécialisation dans une seule lignée (érythroïde, granuleuse, monocyttaire ou mégacaryocytaire). L'engagement d'une cellule souche dans la différenciation résulte des lois du hasard (phénomène dit stochastique), ce hasard dépendant de l'acquisition ou de la perte par ces cellules de récepteurs spécifiques pour les facteurs de croissance. C'est pourquoi la concentration de facteurs de croissance et la localisation de cellules mésenchymateuses supportant la différenciation hématopoïétique (niches hématopoïétiques) permet l'ajustement du nombre des cellules en fonction des besoins.

➤ Les facteurs de croissance hématopoïétiques :

Les facteurs de croissance de la lignée myéloïde sont principalement le stem cell factor (SCF), l'interleukine 3 (IL 3), le GM-CSF (CSF signifie colony stimulating factor), le M-CSF, le G-CSF, l'érythropoïétine et la thrombopoïétine. Dans la lignée rouge, l'érythropoïétine, est indispensable à la différenciation définitive en érythroblastes. Dans les lignées granuleuses, l'IL 3 suffit à induire une différenciation

CHAPITRE I : Physiopathologie de l'hématopoïèse

définitive en granuleux ou en monocytes mais moins efficacement que le GM-CSF. Les facteurs de croissance spécifiques (M-CSF pour les monocytes, G-CSF pour les granuleux) augmentent le nombre de colonies respectivement monocytaires et granuleuses. La thrombopoïétine favorise la différenciation terminale des plaquettes. L'IL 5 est une cytokine essentielle de la différenciation et l'activation des polynucléaires éosinophiles. Certains de ces facteurs sont depuis devenus des molécules fréquemment utilisées en thérapeutique comme l'érythropoïétine.

4. La lymphopoïèse : [1]

La lymphopoïèse est caractérisée par des étapes de différenciation successives. La différenciation des cellules lymphoïdes est caractérisée par l'importance des échanges intercellulaires (présentation de l'antigène,...). Une première différenciation très précoce se fait entre la cellule lymphoïde B (qui va participer à la réponse humorale en produisant des anticorps) et la cellule lymphoïde T (qui va participer à la régulation de la réponse immunitaire). La lettre B vient du nom de l'organe de production des cellules lymphoïdes B chez les oiseaux, la bourse de Fabricius. La lettre T quant à elle provient de thymus, organe de production et de différenciation des cellules lymphoïdes T.

Les cellules lymphoïdes B se différencient successivement en lymphoplasmocytes, puis en plasmocytes et sécrètent successivement des immunoglobulines IgD et IgM puis IgG, IgA ou IgE. Les cellules lymphoïdes T se différencient principalement en cellules dites auxiliaires, en cellules tueuses ou suppressive.

CHAPITRE I : Physiopathologie de l'hématopoïèse

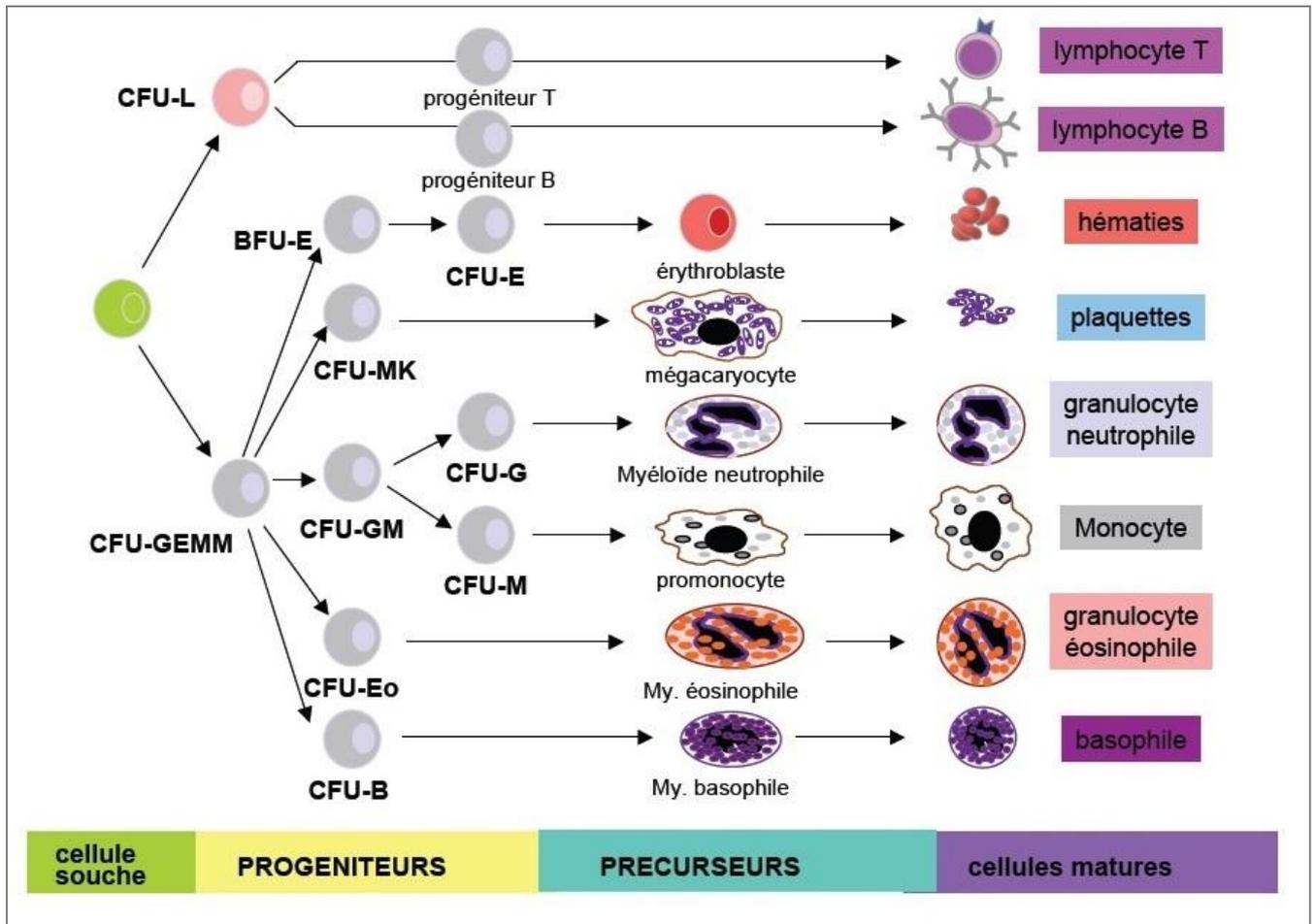


Figure I.11 : Schéma résumant l'hématopoïèse. [6]

Chapitre II :

Les explorations

hématologiques en pédiatrie

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

I. L'hémogramme:

1. Définition:

Par définition l'hémogramme est l'étude cytologique quantitative et qualitative du sang circulant, il constitue l'expression du résultat de :

- La numération des éléments cellulaires du sang circulant (hématies, leucocytes et plaquettes) accompagnée de paramètres permettant de caractériser la population érythrocytaire (constantes érythrocytaires).
- La formule leucocytaire : détermination de la proportion des différents types de leucocytes (polynucléaires neutrophiles, éosinophiles, basophiles, lymphocytes, monocytes) et la détection d'autres cellules éventuellement (anormalement rencontrées dans le sang). [7]

Il s'agit donc d'un diagramme sanguin qui analyse le nombre, la proportion, la morphologie et les variations des éléments figurés du sang.

C'est l'examen biologique le plus prescrit toutes pathologies confondues. Il apporte des informations sur les cellules du sang contribuant au maintien de l'intégrité de l'organisme : oxygénation des tissus, défense de l'organisme contre les agents pathogènes, prévention du risque hémorragique. [8]

Bien souvent l'hémogramme est désigné sous le terme de NFS (Numération-Formule Sanguine). Cependant, dans la pratique médicale, il arrive que seule la numération (sans la formule) ou une partie de la numération (ex : numération des plaquettes) soit nécessaire. [1]

2. Réalisation pratique:

2.1. Prélèvement sanguin chez l'enfant : [9]

Chez l'enfant de 9 kg et plus, les techniques de prélèvement veineux ne diffèrent pas de celles qui sont utilisées chez l'adulte et entraînent généralement peu de difficultés. Chez les plus jeunes, cependant, il est parfois nécessaire de procéder à des ponctions jugulaires ou fémorales afin d'obtenir un volume sanguin adéquat. Mais de plus en plus, les techniques permettent d'effectuer des micro-prélèvements, même si

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

ces derniers donnent parfois des résultats de dosages moins fiables et non reproductibles.

Ces micros prélèvements sont pratiqués sur les talons à l'aide de lancettes. Chez les prématurés, on utilise des lancettes à lame très fine, en effectuant une incision en biais d'une profondeur de 1,5 mm qui permet une cicatrisation rapide. On peut aussi faire des prélèvements au bout du doigt chez les patients dont il convient de protéger le capital veineux (chimiothérapie, insuffisance rénale...).

2.2. Réalisation : [10]

Après le prélèvement du sang sur anticoagulant sec (EDTA), on met ce dernier dans un tube qui doit être agité pour éviter la formation de micro caillots. De plus, pour avoir une analyse cytologique correcte et une numération plaquettaire exacte, l'examen doit être réalisé rapidement (<2h) après le prélèvement.

La numération et la formule sanguine sont maintenant réalisées sur des automates de façon suffisamment fiable. Cependant, ces appareils ne détectent pas les cellules dont la présence dans le sang est anormale (cellules malignes par exemple). En conséquence, en cas d'anomalie quantitative ou qualitative détectée par l'automate, une étude morphologique du frottis de sang est indispensable.

De nos jours le comptage de cellules sur automate a rationalisé le comptage de cellules sanguines, et par rapport aux problèmes du diagnostic et à la qualité, c'est plus facile et pratique que le comptage manuel.

Il existe deux principaux types d'automates d'hématologie utilisés par les laboratoires. Certains étudient les variations de l'impédance électrique émise par les cellules étudiées (automate de type Coulter). D'autres, associant des techniques plus complexes comme le laser et la cytochimie

3. Valeurs normales de l'hémogramme chez l'enfant : [1,11]

Les valeurs de l'hémogramme sont variables en fonction de l'âge (nouveau-né, enfant, adulte), du sexe, de la race, de la grossesse, de la consommation d'alcool, du tabagisme, de l'effort physique, des rythmes nycthémeraux et de l'altitude.

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

Chez les enfants ces valeurs sont différentes de celles chez les adultes. La différence est plus grande au cours de la période néonatale.

Assigner des valeurs normales aux cellules sanguines s'avère aléatoire. Ces valeurs sont influencées par un grand nombre de facteurs comme l'âge, le sexe, l'activité physique, le cycle nyctéméral, l'alimentation, les conditions dans lesquelles ont été effectuées le prélèvement et sa conservation ainsi que la méthode de comptage utilisée.

Chaque valeur est donc exprimée avec des seuils supérieurs et inférieurs, qui englobent des valeurs observées chez les sujets sains. Par conséquent, un sujet sain sur vingt présente des valeurs en dehors de ces limites. Il y a donc souvent une superposition des limites normales et pathologiques. Lorsque des valeurs ambiguës sont constatées, il est utile de les interpréter par référence à d'éventuelles valeurs antérieures du sujet lui-même.

3.1. Les hématies : [1]

Les hématies sont nécessaires à la respiration cellulaire et sont les éléments les plus nombreux du sang. Le sang va passer dans un automate afin de mesurer trois principaux paramètres concernant les hématies :

- Le nombre de globules rouges (GR) par unité de volume ($10^6/\text{mm}^3$ ou T/L) ;
- La concentration en hémoglobine (Hb) en g/dl ;
- Le volume globulaire moyen (VGM) en fl (10^{-15} L). C'est une valeur très utile dans le diagnostic des anomalies de la lignée rouge. Il faut la regarder même quand il n'existe pas d'anémie (valeur sémiologique).

L'automate dérive ensuite par calcul d'autres valeurs :

- L'hématocrite (Hte) en % [= VGM x GR], le volume total occupé par les hématies dans le sang, qui n'est donc plus mesuré mais calculé ;
- Le taux corpusculaire moyen en Hb (TCMH) en pg [= Hb / GR] ;
- La concentration corpusculaire moyenne en Hb par GR en g/dl [CCMH=Hb (g/dl)/Hte(%)].

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

Tableau II.1: Valeurs normales de la lignée rouge chez l'enfant. [12]

	Nouveau - né	Enfant 1 an	Enfant 10 ans
GR ($10^6 / \text{mm}^3$)	5 – 6	3.2 – 4.8	3.6 – 5.2
Hb (g/dl)	13.5 – 19.5	10.5 – 13.5	11.5 – 15.5
Hte (%)	44 – 62	33 – 39	37 – 45
VGM (fl)	95 – 120	78 – 86	80 – 98
CCMH (g/dl)	32 – 36	32 – 36	32 – 36
TCMH (pg)	34	23 - 31	24 - 30

Remarques: [13]

- L'environnement intra-utérin relativement hypoxiques, signifie que le nouveau-né a une polyglobulie (augmentation de l'hématocrite) par rapport à l'adulte, un phénomène qui s'auto-corrige pendant les trois premiers mois de la vie, et aussi que l'enfant normal est anémique par rapport à l'adulte, et aussi que les globules rouges néonataux sont macrocytaires (augmentation du VGM), une caractéristique qui disparaît aussi pendant les 6 premiers mois, lorsque l'HbA remplace le HbF.
- Les cellules rouges néonatales montrent beaucoup plus de variation de forme que ceux de l'adulte, en particulier chez les bébés prématurés.
- Le manque de Fer est commun autour de 12 mois en raison de l'augmentation de la demande de la part des globules rouges.
- Chez les nouveau-nés prématurés en bonne santé, toutes ces différences peuvent être exagérées.
- Les enfants ont légèrement un taux d'Hb bas par rapport aux adultes jusqu'à la puberté.

3.2. Les leucocytes : [12]

Les différentes cellules de la formule leucocytaire sont rendues en pourcentage ce qui permet de calculer leur nombre absolu à partir du nombre absolu de leucocytes. Les valeurs absolues sont un reflet beaucoup plus exact de la normalité que les pourcentages. Seules les valeurs absolues doivent être utilisées pour définir les

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

différentes anomalies quantitatives de la formule, les pourcentages sont une source de confusion.

Tableau II.2 : Valeurs normales de la lignée blanche chez l'enfant. [12]

		Nouveau-né	Enfant 1 an	Enfant 10 ans
Leucocytes	($10^9/L$)	10 – 26	6 – 17.5	4.5 – 13.5
Neutrophiles	($10^9/L$)	6 – 26	1.5 – 8.5	1.8 – 8
Eosinophiles	($10^9/L$)	0.2 – 0.5	0 – 0.5	0.2 – 0.5
Basophiles	($10^9/L$)	0 – 0.08	0 – 0.02	0 – 0.05
Lymphocytes	($10^9/L$)	2 – 11	4 – 10.5	1.5 – 6.5
Monocytes	($10^9/L$)	0.5 – 1.2	0.2 – 1	0.2 – 0.8

Remarques: [13]

- La différence la plus importante entre les enfants et les adultes est le grand nombre de lymphocytes chez les nourrissons et les jeunes enfants. Cela signifie que la formule leucocytaire chez les moins de 4 ans comporte plus de lymphocytes que de neutrophiles, ceci est la conséquence du développement progressif du système immunitaire.

- Sinon la plupart des changements dans le nombre de globules blancs observés chez les enfants sont similaires à ceux observés chez les adultes, et en raison des mêmes causes, avec quelques exceptions :

- Les bébés nés à terme et en bonne santé montrent un nombre de polynucléaires neutrophiles transitoire soulevé dans les premières 24 heures après la naissance ($6 - 26 \times 10^9/L$), qui retourne à la normale après les 48 heures.
- Les neutrophiles immatures peuvent comprendre 5 à 10% du total de leucocytes chez les nouveau-nés en bonne santé.
- Les nouveau-nés malades qui ont des infections bactériennes, souvent montrent une neutropénie paradoxale.
- Les enfants de race noire ont un nombre de neutrophiles inférieur par rapport aux autres groupes ethniques.

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

- Les lymphocytoses sévères surviennent chez les enfants avec infections spécifiques notamment la pertussis.

3.3. Les thrombocytes : [1]

Les plaquettes sont des fragments de cytoplasme dérivés de mégacaryocytes de la moelle qui participe à la coagulation et à l'hémostase, les valeurs normales des plaquettes sont de 150 à 400 G/L.

Tableau II.3 : Valeurs normales des thrombocytes chez l'enfant.

	Nouveau-né
Thrombocytes ($10^3/L$)	150 - 400

Le seuil supérieur du taux normal de plaquettes est difficile à déterminer précisément du fait de chevauchement entre les valeurs normales et celles pathologiques, il n'y a pas de variations physiologiques dépendantes de l'âge et du sexe.

4. Les causes d'erreurs : [12]

Ces erreurs sont normalement dépistées, prises en compte et "corrigées" par le laboratoire. Cependant, elles doivent être connues du clinicien afin que, d'une part, il ait une notion des limites de validité des résultats rendus et que, d'autre part, il comprenne pourquoi dans certains cas, seule une partie de l'hémogramme peut être rendue.

4.1. Analyse des globules rouges :

Les lectures erronées de valeurs mesurées (GR, Hb, VGM) entraînent des modifications des valeurs calculées (Hte, CCMHb, TCMHb). Les erreurs peuvent être dues à :

- L'agglutination des globules rouges ou une hémolyse : seule l'Hb est exacte.
- Un plasma lactescent ou un trouble du milieu (hyperleucocytose); seuls les GR, l'Hte et le VGM sont exacts.

Dans tous les autres cas il s'agit d'une erreur du laboratoire.

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

4.2. Numération des leucocytes :

L'automate compte, après lyse des GR, le nombre de cellules nucléées et non directement le nombre de leucocytes. Or, il peut y avoir dans le sang des érythroblastes (précurseurs nucléés de la lignée des hématies) qui seront comptabilisés dans les leucocytes, la numération est donc faussée. Dans ce cas, les érythroblastes seront identifiés en établissant la formule leucocytaire (dans laquelle ils ne sont pas inclus) au microscope, ce qui permet de les déduire du nombre des éléments nucléés et de corriger la formule.

Les automates d'hématologie peuvent aussi établir la formule leucocytaire, leurs performances sont limitées à l'identification des populations normales qui se trouvent normalement dans le sang. Ils ne peuvent ni percevoir les anomalies que peuvent parfois présenter ces cellules, ni identifier les cellules anormales. Dans ce cas, ils fournissent une alarme qui doit conduire à l'examen microscopique de ce sang.

4.3. Numération des plaquettes :

L'automate compte les Pq dans des limites de taille définies, les agrégats plaquettaires peuvent entraîner de fausses thrombopénies, ces agrégats peuvent être la conséquence d'un prélèvement difficile, d'un délai trop long entre le prélèvement et la mesure ou être induits par l'anticoagulant (EDTA).

En règle générale, en cas de thrombopénie insolite, d'anomalie du nombre des globules blancs, ou de leur répartition ne correspondant pas au contexte clinique, il faut pratiquer une vérification (formule au microscope, contrôle de la numération plaquettaire...) sur le frottis sanguin.

5. Indication de l'hémogramme : [1]

De façon générale, l'hémogramme est indiqué dans les cas suivants :

-Pour confirmer une donnée ou une impression clinique ; par exemple, une diminution de l'hémoglobine devant une suspicion d'anémie ou une augmentation des polynucléaires neutrophiles devant une angine possiblement bactérienne.

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

-Pour rechercher une possible anomalie devant un tableau clinique peu parlant ou sans signe clinique sans orientation ; par exemple une asthénie avec amaigrissement inexpliqués ou une splénomégalie isolée.

-Pour quantifier une anomalie connue ; par exemple, suivre l'évolution de la blastose d'une leucémie aiguë en phase initiale de traitement

-Pour surveiller un malade en rémission ; par exemple d'une LMC.

L'hémogramme est le plus souvent prescrit dans une situation diagnostique qui ne comporte pas de caractère d'urgence, mais il doit être prescrit en urgence devant des symptômes pouvant faire craindre :

-Un taux très bas d'Hb (anémie aiguë) : asthénie majeure avec pâleur, polypnée, tachycardie, voire souffle systolique, céphalées...

-Une granulocytopenie majeure : fièvre, syndrome infectieux, angines ulcérations buccales...

-Une thrombopénie : syndrome hémorragique avec purpura.

6. Interprétation de l'hémogramme : [12]

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 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, l'interprétation de l'hémogramme comporte plusieurs étapes simultanées.

6.1. Analyse des données quantitatives :

On exprime ces anomalies sous les termes de :

- Polynucléose neutrophile, éosinophilie, basocytose, pour l'excès des différents polynucléaires.

- Neutropénie en cas de diminution des PNN ; agranulocytose si les PNN sont presque absents.

- Lymphocytose et monocytose pour les excès de lymphocytes et monocytes,

- Lymphopénie et monocytopenie en cas de baisse des lymphocytes ou des monocytes.

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

6.2. Analyse des données qualitatives :

On exprime ces anomalies sous les termes de :

- Présence dans le sang de cellules "physiologiques" de la moelle osseuse comme la myélémie consistant en la présence dans le sang circulant de cellules immatures physiologiques de la lignée granulocytaire ou la plasmocytose consistant en la présence de plasmocytes à l'hémogramme.
- Cellules pathologiques issues d'un clone malin proliférant comme la leucoblastose consistant en l'apparition dans le sang périphérique de cellules pathologiques issues d'une prolifération maligne clonale médullaire (blastes), il n'existe pas de terme spécifique pour qualifier la présence de cellules lymphomateuses dans le sang périphérique (dissémination sanguine des lymphomes malins).

6.3. Orientation diagnostique :

La lecture intelligente de l'hémogramme conduit à individualiser, selon son contenu, soit des diagnostics plus ou moins précis, soit des cadres syndromiques qui peuvent orienter vers des pistes diagnostiques.

Les diagnostics suspectés, peuvent être par exemple une leucémie aiguë, une leucémie myéloïde chronique (LMC), une leucémie lymphoïde chronique (LLC) ou un lymphome malin à dissémination sanguine. Le diagnostic formel repose sur des analyses complémentaires.

L'analyse de l'hémogramme peut restreindre la démarche diagnostique à l'intérieur d'un syndrome, permettant une démarche diagnostique simple et rapide comme les anémies, les polyglobulies, les polynucléoses neutrophiles, les neutropénies, les éosinophilies, les lymphocytoses, les lymphopénies, les monocytoses, les syndromes mononucléosiques, les myélémies et érythro-myélémies, les thrombocytoses, les thrombopénies, et les pancytopénies.

Bien entendu, ces données doivent être intégrées aux autres informations obtenues, qu'il s'agisse des données de l'examen clinique, des autres informations biologiques ou des résultats d'imagerie.

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

II. Le frottis sanguin :

1. Définition : [14]

C'est l'étude morphologique du sang au microscope en cas d'anomalie quantitative ou qualitative détectée par l'automate, il permet :

-L'étude morphologique de globules rouges (taille, forme, coloration, inclusions), numération des réticulocytes.

-La détection des cellules leucocytaires anormales notamment des blastes ou une myélémie.

-L'étude des plaquettes: taille et contenu, agrégats éventuels.

2. Technique de réalisation: [9]

Le frottis est confectionné à partir d'un sang prélevé sur EDTA, de préférence depuis moins de 3 heures. Il est important d'utiliser des lames parfaitement propres et dégraissées afin d'éviter les agrégations cellulaires et les dépôts de colorants, lorsque les lames ne sont pas livrées dégraissées, il faut les faire dégraisser pendant plusieurs heures dans un bain composé pour moitié d'éther et d'alcool, puis les sécher. Une goutte de sang de la taille d'une tête d'épingle est déposée près d'une des extrémités de la lame. L'extrémité d'une lamelle est alors maintenue au contact de la surface de la lame dans un angle d'environ 30°, puis glissée lentement vers la gouttelette jusqu'à ce qu'elle entre en contact avec l'arête du verre et s'étale le long de celle-ci. Il faut ensuite faire glisser la lamelle d'un mouvement régulier sans trop de pression sur toute la surface de la lame inférieure. Un mouvement moins rapide et un angle fermé donnent un frottis plus fin.

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

Le frottis doit ensuite être séché soigneusement à l'air libre sans être agité, de bonnes colorations n'étant réalisables qu'après 2 heures de séchage. Après, le nom du sujet et la date de confection sont inscrits à l'une des extrémités de la lame.

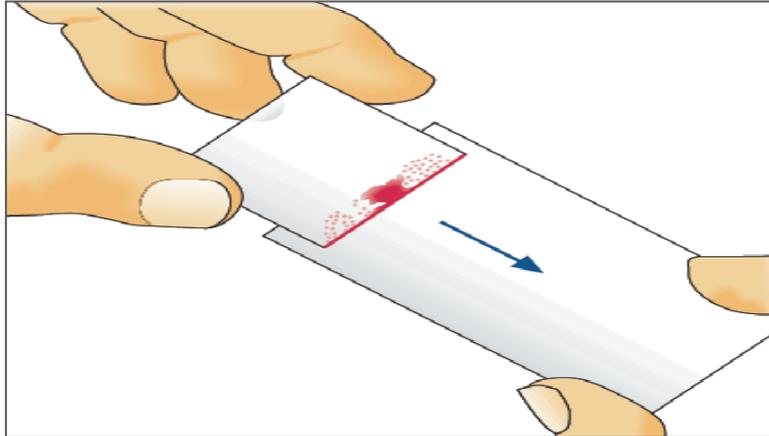


Figure II.1 : Technique de glissement des lamelles pour la réalisation du frottis sanguin. [9]

Après le séchage, le frottis peut être coloré. Il existe de nombreuses techniques de coloration et les plus courantes sont de type Romanowsky, c'est-à-dire qu'elles comprennent des colorants acides et basiques qui font bien ressortir les contrastes de bleu et de rouge. Parmi les colorations de ce type, les plus connues sont les colorations de Wright, de Giemsa et de May-Grünwald-Giemsa qui est la plus utilisée.

L'examen d'un frottis doit toujours débiter avec un petit objectif (x10 à x20) qui permet d'analyser les régions d'étalement optimal et la densité cellulaire. En général, les cellules les mieux étalées se situent à environ 1 cm avant l'extrémité des franges. Avec un agrandissement x40, si le taux de leucocytes est normal, on doit en observer en moyenne deux à quatre par champ, il peut être utile de vérifier par cette méthode approximative des résultats a priori surprenants. L'analyse plus fine de leucocytes est effectuée avec l'objectif à immersion d'huile et un agrandissement x100. Il faut parcourir la zone d'étalement optimal en déplaçant la lame selon un trajet en méandres. Simultanément à la détermination de la formule leucocytaire, il faut apprécier la morphologie des globules rouges et évaluer la richesse en plaquettes. La formule leucocytaire peut être annotée manuellement ou à l'aide d'un clavier, cette

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

formule est d'autant plus représentative que le nombre de cellules comptées est élevé et, devant des variations pathologiques, une analyse de 200 cellules est conseillée. [15,16]

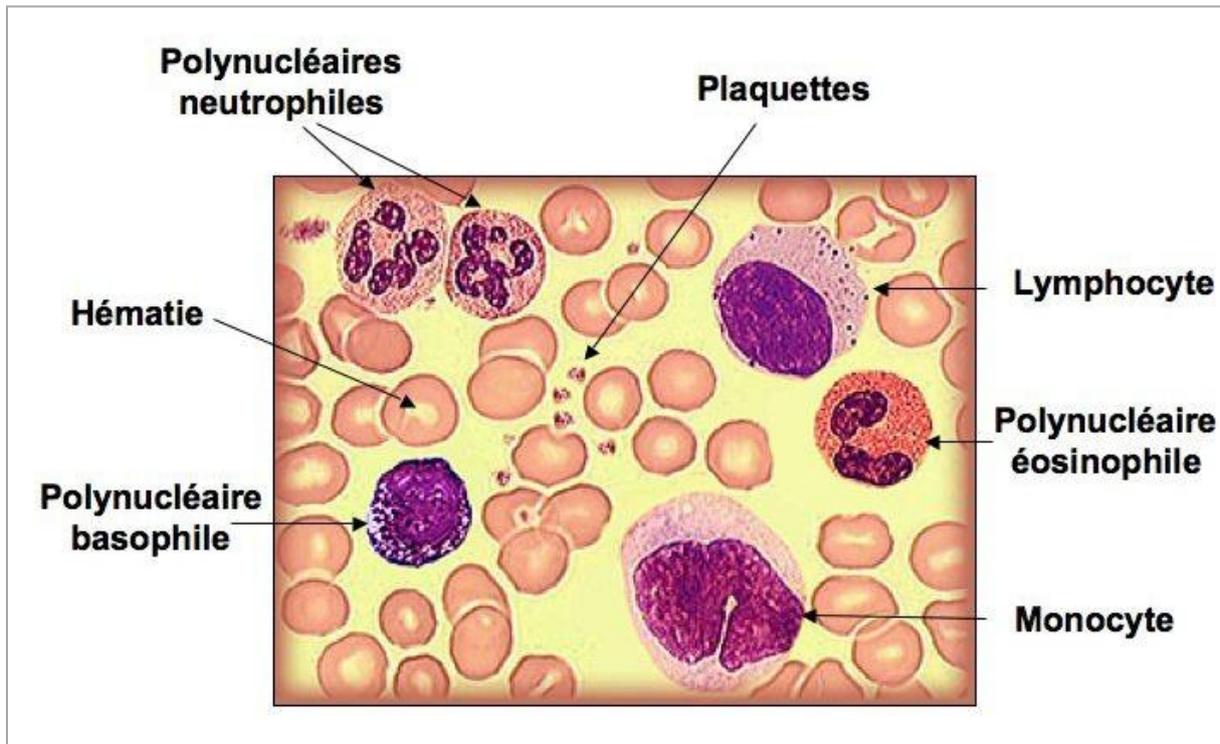


Figure II.2 : Un frottis sanguin vu au microscope. [17]

III. Le myélogramme et la Biopsie médullaire:

1. Le myélogramme :

1.1. Définition et technique de réalisation : [9,18]

Par définition, le myélogramme est l'étude cytologique qualitative et quantitative de la moelle osseuse hématopoïétique, il nécessite la confection d'un étalement de suc médullaire sur une lame de verre puis sa coloration en vue d'une étude cytologique quantitative et qualitative afin d'établir la formule des différents types cellulaires exprimée en pourcentage, le myélogramme se réalise par ponction aspiration sternale ou iliaque (épinés postérieures ou antérieures) ; acte peu douloureux sous anesthésie locale, cette aspiration de suc médullaire permet :

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

- Une étude cytologique fine et rapide (résultat disponible en quelques heures) des cellules indépendamment de leur architecture, permettant d'établir les pourcentages des différentes lignées.

- Des explorations complémentaires éventuelles : coloration spécifique du fer (Perls), colorations cytochimiques utiles à la classification des leucémies aiguës (myéloperoxydase, butyrates estérases), études immunocyto-chimiques (mise en évidence de marqueurs par l'utilisation d'anticorps monoclonaux spécifiques),

1.2. Valeurs normales du myélogramme : [19]

Les cellules de la moelle sont regroupées en lignées qui sont l'ensemble des précurseurs d'un type de cellules circulantes. En pratique, les variations de pourcentage de l'ensemble des cellules d'une lignée sont importantes à apprécier, car elles donnent des indications sur celles qui sont enrichies ou appauvries, à l'intérieur des lignées, les cellules sont d'autant plus nombreuses qu'elles sont plus mûres, la rupture de cet équilibre, avec excès de formes immatures, suggère un trouble de maturation.

Tableau II.4 : Valeurs normal du myélogramme chez l'enfant. [20]

Les lignées	Valeurs normales
1. Lignée érythroblastique (proérythroblastes, érythroblastes, basophiles, polychromatophiles, et acidophiles).	8 à 30 %
2. Lignée granulocytaire (myéloblastes, promyélocytes, myélocytes, métamyélocytes et PN).	50 à 70 %
3. Lignée des éosinophiles et basophiles.	2 à 4 %
4. Lignée plaquettaire : mégacaryocytes.	Présents
5. Lignée monocytaire.	2 à 3%
6. Cellules souches ou hémoblastes.	1 à 2 %
7. Éléments non myéloïdes (lymphocytes, plasmocytes)	Moins de 20 %

Les données du tableau appellent quatre remarques :

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

- Les mégacaryocytes ne peuvent être comptés avec précision car ce sont de très grosses cellules inégalement réparties, et rares (environ 1 à 10 pour 10 000 cellules), leurs variations sont donc difficiles à apprécier. On estime en général, de façon globale, la richesse ou la pauvreté du myélogramme en mégacaryocytes.
- Le rapport érythroblastes/granuleux varie en général de 1/3 à 1/4.
- Les éléments dits «non myéloïdes » sont en fait des éléments normaux de la moelle, mais ils ont des fonctions correspondant à celle de l'ensemble du tissu lymphoïde. Notons qu'ils sont plus abondants chez le très jeune enfant (jusqu'à 50%), et que chez le nourrisson, on peut même trouver quelques lymphoblastes dans la moelle.
- Les hémoblastes ne sont pas réellement des cellules souches, contrairement à une croyance ancienne, ce sont seulement les cellules granulocytaires les plus jeunes. [19]

2. La biopsie médullaire : [21]

2.1. Définition et Technique de réalisation :

Elle se pratique, en milieu spécialisé, avec un trocart spécial qui permet de découper un petit fragment osseux dans l'épine iliaque postéro-supérieure, sous anesthésie locale et dans des conditions rigoureuses d'asepsie. Son principal mérite est de permettre une étude histologique de la moelle non dilacérée, comme elle l'est sur le myélogramme par l'aspiration et la confection du frottis. Elle apprécie beaucoup mieux la richesse cellulaire de la moelle, mais moins bien la morphologie cellulaire. En pratique c'est un examen spécialisé, complémentaire du myélogramme. La richesse médullaire est appréciée sur le rapport des surfaces occupées respectivement par les cellules myéloïdes et par les cellules graisseuses. Il est normalement d'environ 50 % chez l'adulte. Lorsque la richesse est augmentée l'espace occupé par les cellules graisseuses diminue et réciproquement. Par ailleurs, la biopsie médullaire permet seule d'affirmer l'existence d'une augmentation de la trame réticulinique ou collagène de la moelle, c'est-à-dire d'une fibrose médullaire. Elle permet aussi, avec une probabilité beaucoup plus grande que le myélogramme, de déceler les envahissements médullaires nodulaires, qu'il s'agisse de métastases de cancers ou de lymphomes.

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

IV. L'exploration de L'hémostase : [22]

1. Introduction :

L'exploration de l'hémostase est nécessaire pour apprécier un risque hémorragique ou risque de thrombose. L'évaluation du risque hémorragique avant une intervention chirurgicale, ou la recherche de l'origine d'un symptôme hémorragique, ou encore l'appréciation du retentissement d'une Pathologie (maladies hépatiques, maladies auto-immunes...) sont facilitées par l'existence de tests de dépistage qui font partie des examens de première intention : numération des plaquettes, temps de céphaline + activateur (TCA) et temps de Quick (TQ), et, dans des indications bien précises, mesure du temps de saignement (TS). En fonction des résultats obtenus et du contexte clinique, des tests complémentaires et/ou des dosages spécifiques sont réalisés. Dans le cadre de l'appréciation du risque de thrombose, l'absence de moyen d'évaluation globale complique l'approche et oblige au dosage spécifique des protéines plasmatiques impliquées dans la régulation de la coagulation ou même, d'emblée, à la recherche des anomalies génétiques associées à un risque élevé de thrombose.

2. Exploration de l'hémostase primaire :

2.1. Numération des plaquettes :

Elle se fait, à l'aide de compteurs globulaires automatiques. Le nombre normal est de 150 à 400 Giga/litre (G/L).

2.2. Temps de saignement :

Le temps de saignement (TS) permet une exploration globale de l'hémostase primaire in vivo, nécessaire au diagnostic étiologique des syndromes hémorragiques, il correspond au temps qui s'écoule entre la réalisation d'une petite plaie cutanée superficielle et le moment où le saignement provoqué s'arrête.

3. Exploration de la coagulation plasmatique :

Les tests de coagulation consistent à mesurer la vitesse de formation d'un caillot de fibrine dans différentes conditions, à l'aide d'automates qui permettent une bonne standardisation.

3.1. Le temps de céphaline + activateur (TCA) :

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

Le TCA mesure le temps de coagulation à 37 °C d'un plasma en présence de phospholipides (céphaline), d'un activateur de la phase contact et de calcium. Le temps de coagulation mesuré est exprimé par rapport au temps d'un plasma témoin, dont la valeur moyenne varie entre 30 et 40 secondes selon les réactifs utilisés. Le TCA est allongé lorsqu'il dépasse de 6 à 8 secondes le temps du témoin, mais la frontière n'est pas stricte. Le résultat peut aussi être exprimé en ratio : temps du malade/temps du témoin

3.2. Le temps de Quick (TQ)

Le temps de Quick est le temps de coagulation à 37°C d'un plasma en présence de thromboplastine (mélange de facteur tissulaire et de phospholipides) et de calcium. Le temps de coagulation du plasma du patient est comparé à celui d'un témoin, voisin de 12 secondes pour la plupart des réactifs. Le résultat est exprimé en pourcentage d'activité, en désignant ce pourcentage sous le nom de « taux de prothrombine » (TP). Le pourcentage est calculé par référence à différentes dilutions du plasma témoin qui, par définition, correspond à 100% de la normale. Les valeurs inférieures à 70% sont considérées comme pathologiques. Un autre mode d'expression est exclusivement réservé à la surveillance des traitements anticoagulants par les antagonistes de la vitamine K: l'INR (International Normalized Ratio) correspond au rapport du temps de Quick du malade sur celui du témoin, élevé à la puissance ISI (International Sensitivity Index), cet index définit la sensibilité du réactif utilisée.

3.3. Temps de thrombine et dosage du fibrinogène :

Le temps de thrombine est la mesure du temps de coagulation d'un plasma après apport d'une quantité connue de thrombine. La vitesse de coagulation est fonction de la quantité et de la qualité du fibrinogène et de la présence, ou non, d'inhibiteurs de la fibrino-formation (héparine non fractionnée, produits de dégradation de la fibrine...), les résultats sont exprimés en secondes, par référence à un témoin, une variante de ce test, utilisant des concentrations élevées de thrombine, permet de mesurer la concentration plasmatique de fibrinogène, normalement comprise entre 2 et 4 g/L.

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

Tableau II.5 : Valeurs normales de l'exploration de l'hémostase. [23]

	Valeurs normales
TP (%)	70 – 100
TCK (sec)	28 - 40
TQ (sec)	12 -40
FIB (g/l)	2 - 4

V. Le groupage sanguin :

1. Définition et intérêts de la détermination : [24]

La détermination du groupe sanguin consiste à rechercher la présence ou l'absence des antigènes A et B présents sur les globules rouges et les anticorps correspondants aux antigènes absents dans le sérum. La détermination du groupe dans le système Rhésus permet de distinguer les sujets dits Rhésus positif des sujets Rhésus négatif.

Les systèmes ABO et Rhésus sont les plus importants à déterminer dans le cadre de transfusions sanguines afin de respecter les règles de compatibilité. En effet, l'injection de produit sanguin d'un donneur non compatible avec le groupe sanguin du receveur peut entraîner des accidents transfusionnels dramatiques, c'est pourquoi la détermination du groupe sanguin est si importante et nécessite au moins 2 déterminations avant la délivrance d'une carte.

Chez un nourrisson de moins de 6 mois, le groupe sanguin ne peut être établi.

Les transfusions légales sont iso-groupes (même groupe entre Donneur et Receveur), dans l'urgence, le groupe O est donneur universel, le groupe AB est receveur universel.

2. Technique de réalisation :

2.1. Systeme ABO : [25]

Le groupage sanguin ABO comporte deux épreuves : l'épreuve globulaire (Beth-Vincent) et l'épreuve plasmatique (Simonin-Michon), ce groupage comporte cette spécificité du fait que chaque individu d'un groupe comporte les anticorps dirigés contre les autres groupes ABO.

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

- Epreuve globulaire (Beth-Vincent) :

Cette épreuve consiste à mettre en évidence les antigènes du système ABO de la surface des globules rouges à l'aide d'anticorps (antisérum) spécifiques afin de déterminer le groupe ABO du patient. Lors de cette épreuve, il doit être utilisé un anti-A, un anti-B et un anti-AB (l'anti-B ne doit pas reconnaître le B acquis, l'anti-A ou/et l'anti-B doivent reconnaître les Ax). L'anti-A permettra de reconnaître les individus possédant les antigènes A; l'anti-B les individus possédant l'antigène B et l'anti-AB les individus possédant l'antigène A et/ou l'antigène B.

- Epreuve plasmatique (Simonin-Michon) :

Cette épreuve consiste à mettre en évidence les anticorps du système ABO contenus dans le plasma du patient à l'aide de globules rouges de groupe ABO connu. Lors de cette épreuve, il est utilisé des globules rouges de groupe A1 et des globules rouges B. Un individu de groupe A possède les anti-B, le plasma agglutinera donc avec les globules rouges de groupe B. Un individu de groupe B possède les anti-A, le plasma agglutinera donc avec les hématies de groupe A1. Les individus O possèdent les anti-A et les anti-B, le plasma agglutinera avec les hématies A1 et B, alors que les individus de groupe AB ne possèdent pas d'anticorps, il n'y aura donc aucune réaction avec les différentes hématies.

Tableau II.6 : Interprétation des groupes possibles

	Beth-Vincent			Simonin			
	Anti-A	Anti-B	Anti-AB	A1	A2	B	O
Groupe A	+	-	+	-	-	+	-
Groupe O	-	+	+	+	+	-	-
Groupe B	+	+	+	-	-	-	-
Groupe AB	-	-	-	+	+	+	-

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

Tableau II.7 : Statistique de la répartition des groupes sanguins dans le monde (système ABO). [24]

Groupes	Pourcentage %
Groupe A	45
Groupe O	43
Groupe B	9
Groupe AB	3

2.2. Système Rhesus : [25]

C'est un système qui permet de déterminer les catégories de groupes sanguin, en complément du système ABO.

On est Rhésus positif (Rh+) ou Rhésus négatif (Rh-). L'intérêt de cette classification est de permettre les transfusions sanguines sans qu'il y ait d'accident.

Les globules rouges possèdent à leur surface de nombreux antigènes qui sont caractéristiques de la personne. Le système rhésus est la présence d'un antigène particulier à la surface des globules rouges. Cet antigène s'appelle l'antigène D, la présence de cet antigène définit le rhésus positif, et son absence définit le rhésus négatif.

Il existe en fait 5 types d'antigènes, D, c, C, e, E, la présence du seul antigène e (donc Rh+) suffit à faire fabriquer à la personne qui en est dépourvue (donc Rh-) des anticorps qui vont détruire les globules rouges qui n'ont pas cet antigène.

D'où la règle que l'on ne transfuse que les personnes ayant le même groupe ABO et le même rhésus que le receveur.

Tableau II.8 : Statistique de la répartition des groupes sanguins dans le monde (système rhésus). [25]

Rhésus	Pourcentage %
+	85
-	15

CHAPITRE II : Les explorations hématologiques en pédiatrie

VI. Le bilan martial : [26]

1. Définition :

Il est très caractéristique car l'anémie est un processus tardif dans la carence martiale, sous couvert de l'absence de traitement (par fer ou transfusion) avant sa réalisation.

Tableau II.9 : Valeurs normales du bilan martial chez l'enfant. [27]

	Valeurs normales
Fer sérique (mg/l)	0.6 – 1.7
TIBC (mg/l)	1 - 4

Chapitre III :

**Les pathologies hématologiques
en pédiatrie**

I. Anomalies érythrocytaires:

1. Les anémies: [1]

1.1. Introduction :

L'anémie est un symptôme biologique correspondant à une diminution de la fonction de transport de l'oxygène dévolue aux hématies, c'est la modification hématologique la plus fréquente en pathologie, elle représente environ la moitié des anomalies constatées sur un hémogramme. La physiopathologie, éclairée par la connaissance de la physiologie du globule rouge et de la lignée érythroblastique, permet d'organiser une approche logique du diagnostic. On envisagera le cas habituel dans lequel une seule cause d'anémie intervient.

1.2. Généralités :

Les globules rouges sont mesurés sur trois valeurs de l'hémogramme : leur nombre, le taux d'hémoglobine et l'hématocrite. Ce qui est important pour l'organisme, ce n'est pas le nombre de globules rouges, mais la quantité d'oxygène qu'ils transportent et par conséquent le taux d'hémoglobine par unité de volume. On ne définit donc pas l'anémie par la diminution du nombre des globules rouges, mais par la diminution du taux de l'hémoglobine par unité de volume de sang au-dessous des valeurs physiologiques.

Anémie : diminution du taux d'hémoglobine au-dessous des valeurs normales pour l'âge et le sexe

On parle d'anémie au-dessous de :

- 13 g/dl chez l'homme adulte (normales : 13 à 18 g/dl),
- 12 g/dl chez la femme et l'enfant (normales : 12 à 16 g/dl),
- 14 g/dl chez le nouveau-né (normales : 14 à 20 g/dl).

1.3. Signes cliniques et éléments de tolérance :

Seuls sont envisagés ici les signes communs à toute anémie chronique, ces signes dépendent de plusieurs paramètres :

- Le degré de l'anémie.
- Les modalités d'installation,

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

- Le terrain : l'âge mais surtout l'état vasculaire conditionnant certains mécanismes d'adaptation.

➤ Atteintes cardio-vasculaire et pulmonaire :

Les mécanismes cardiovasculaires d'adaptation de l'organisme à l'anémie sont :

- L'augmentation du débit cardiaque ;

- La diminution de la circulation dans certaines zones, en particulier la peau (vasoconstriction).

➤ Pâleur :

Elle est liée d'une part à la diminution de la couleur moins foncée du sang transporté dans la circulation superficielle et, d'autre part, à la vasoconstriction cutanée réactionnelle.

➤ Autres signes :

D'autres signes comme l'anorexie, la chute des cheveux, l'aménorrhée, la splénomégalie et l'ictère sont liés à certaines étiologies et ne s'observent pas dans toute anémie.

Les signes cliniques particuliers d'une anémie aiguë hémorragique sont la pâleur, l'état de choc, la soif et l'hypotension.

1.4. Diagnostic :

Le diagnostic de toute anémie repose sur la détermination du VGM, de la CCMH et du nombre de réticulocytes et sur la connaissance de la physiopathologie théorique.

➤ Le volume globulaire moyen (VGM) :

La norme du VGM se situe entre 80 et 100 fl. En dessous de 80 fl, on parlera de microcytose, au-dessus de 100 fL de macrocytose. Le VGM permet de séparer les anémies microcytaires de toutes les autres. La microcytose signe un déficit de la synthèse de l'hémoglobine et oriente d'emblée l'enquête étiologique. La diminution pathologique du nombre des mitoses (trouble de la synthèse de l'ADN) aboutit à une augmentation du VGM (macrocytose).

➤ La concentration corpusculaire moyenne en hémoglobine (CCMH)

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

La CCMH donne la même signification que le VGM dans la microcytose mais apparaît plus tardivement. Elle représente la quantité d'hémoglobine par unité de volume de globules rouges. Le résultat normal est compris entre 0,32 et 0,36. Il y a hypochromie quand la CCMH est en dessous de 0,32.

➤ Taux des réticulocytes

Le nombre normal des réticulocytes est compris entre 25G/L et 100G/L pour un taux d'hémoglobine normal.

On distingue les anémies avec réticulocytose non augmentée dites arégénératives (<100G/L) et les anémies régénératives (>150G/L).

1.5. Classification :

Les anémies peuvent ainsi être divisées en trois grandes catégories:

- Anémies périphériques, qui comprennent l'hémolyse et les hémorragies.
- Insuffisances médullaires quantitatives, comprenant l'érythroblastopénie, les insuffisances rénale et endocrinienne.
- Insuffisances médullaires qualitatives, comprenant les dysérythropoïèses et celles dues à la diminution de synthèse de l'hémoglobine (par défaut de fer ou de synthèse de l'hémoglobine ou de l'hème)

De cette classification physiopathologique, les anémies sont regroupées en trois grandes classes diagnostiques :

- Les anémies microcytaires ou hypochromes;
- Les anémies normochromes (normocytaires ou macrocytaires) arégénératives.
- Les anémies normochromes régénératives.

1.5.1. Anémies microcytaires hypochromes :[1]

La constatation d'une microcytose (VGM < 80 fl) et/ou d'une hypochromie (CCMH < 32%) oriente vers une perturbation de la synthèse de l'hémoglobine, un seul examen complémentaire est logique : le dosage du fer sérique, toujours complété par le dosage de la capacité totale de fixation de la transferrine, permettant de distinguer 2 cas :

- Un cas habituel (plus de 90% des cas), celui où le fer sérique est bas.
- Transferrine élevée : carence martiale.

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

- Transferrine basse + VS accélérée et CRP élevée : anémie inflammatoire.

- Un cas peu fréquent, celui où le fer sérique est élevé ou normal (fer sérique > 11 μM (Femme), > 12,5 μM (Homme))

- Anomalie de l'hémoglobine.

- Anémie sidéroblastique génétique.

a) Anémie par carence en fer :

Les anémies hypochromes représentent deux tiers des cas d'anémie en pratique médicale courante, leurs causes habituelles sont le déficit en fer, les états d'inflammation chronique et les syndromes thalassémiques, afin de distinguer rapidement une véritable carence en fer d'une anomalie de distribution du fer, les taux de fer sérique et de ferritine doivent être mesurés, on peut aussi s'appuyer sur la détermination de la transferrine (sidérophiline) et sa capacité totale de saturation (CTS).

b) Anémie inflammatoire :

Cette variété d'anémie résulte d'une indisponibilité du fer pour l'érythropoïèse, cette situation particulière est liée à la redistribution du fer endogène avec une « séquestration du fer » par le système réticulo-endothélial au cours de processus infectieux, toxiques, de maladies auto-immunes et de tumeurs. Cette anémie résulte de la production de cytokines d'inflammation ; elle est aussi nommée anémie inflammatoire. C'est une anémie hypochrome, ou, lorsqu'elle est d'installation récente, normochrome, et la morphologie des hématies est donc particulièrement importante pour le diagnostic.

Plus encore qu'au cours des anémies par carence martiale vraie, les modifications érythrocytaires suivantes sont en général marquées.

Le diagnostic d'anémie inflammatoire repose sur l'association :

- d'un syndrome inflammatoire clinique et biologique (VS accélérée, CRP et fibrinogène élevés);

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

- d'une capacité totale de saturation de la transferrine souvent basse ($<60 \mu\text{M}$), en tous les cas non élevée.

Il peut y avoir association d'une inflammation et d'une carence martiale.

c) Thalassémie :

C'est une hypothèse que l'on ne doit jamais exclure sur la base de l'origine géographique du sujet, étant donnée la fréquence des mutations thalassémiques. Les β -thalassémies hétérozygotes représentent une cause fréquente d'anémie modérée (10-12 g/dL), avec une microcytose de degré variable, selon les mutations ($65-75 \mu\text{L}$) et généralement arégénérative. Le diagnostic repose dans tous les cas sur l'électrophorèse de l'hémoglobine.

En l'absence d'anémie, une microcytose avec fer sérique normal et électrophorèse de l'hémoglobine normale représente un ensemble de symptômes suffisant pour affirmer le diagnostic d'a-thalassémie mineure.

Certains syndromes liés la présence d'une hémoglobine C ou E peuvent être légèrement microcytaires.

d) Anémie sidéroblastique :

Devant une anémie microcytaire avec fer sérique normal, et électrophorèse de l'hémoglobine normale, un autre diagnostic à évoquer, à côté de l'a-thalassémie mineure, chez un homme est celui d'anémie sidéroblastique génétique (très rare). Il repose sur la coloration de Perls sur le myélogramme et sur l'enquête familiale.

1.5.2. Anémies normocytaires normochromes :[9]

Les anémies normochromes (TCMH 26-32 pg/dl) et normocytaires (VGM 80-100 fl) peuvent être expliquées par, trois mécanismes :

- Une perte sanguine aiguë;
- Un turnover cellulaire très élevé pendant lequel le fer est réutilisé aussitôt libéré, si bien que l'hypochromie ne peut survenir (c'est le cas de presque toutes les anémies hémolytiques, exception faite de la thalassémie) ;

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

- Une insuffisance de la production de globules rouges dans des conditions normales du métabolisme du fer (c'est le cas des hypoplasies ou aplasies médullaires dont les causes sont multiples).

a) Anémies hémolytiques normochromes :

Les anémies hémolytiques résultent d'une diminution de la durée de vie des hématies, elles entraînent une régénération compensatrice (réticulocytes).

Sauf dans les cas de maladie médullaire associée ou dans les tout premiers jours d'une hémolyse aiguë, on observe toujours sur l'hémogramme une augmentation franche des réticulocytes (pouvant atteindre 500 000 à 800 000/mm³) et parfois la présence d'érythroblastes acidophiles, cette augmentation des réticulocytes peut engendrer une discrète macrocytose (< 105 fl) car les réticulocytes sont plus volumineux que des hématies normales, cette macrocytose doit être distinguée de celle qu'engendre l'épuisement des réserves d'acide folique qui résulte d'une surconsommation de folates par augmentation chronique de la production. La diminution de l'haptoglobine et l'augmentation de la bilirubine et des LDH dépendent de l'intensité de l'hémolyse. Le myélogramme montre une augmentation à la fois relative et absolue de l'activité érythropoïétique : au cours d'une hémolyse aiguë sévère, les érythroblastes les plus immatures prédominent par rapport à une moelle normale, tandis qu'à l'opposé dans une hémolyse chronique, ce sont les formes mûres qui dominent, c'est-à-dire les érythroblastes acidophiles, qui sont souvent groupés en amas alors qu'ils sont dispersés de façon homogène dans une moelle normale.

b) Hémorragie aiguë :

La démarche initiale la plus importante est la recherche d'une hémorragie aiguë qui peut ne pas être encore extériorisée, le toucher vaginal, le toucher rectal et la recherche d'un méléna sont indispensables dans tous les cas, ainsi que l'interrogatoire soigneux à la recherche d'un saignement extériorisé.

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

c) Anémie de l'insuffisance rénale :

Une anémie normochrome doit faire évoquer la possibilité d'une insuffisance rénale, l'anémie progresse au prorata de la diminution de la fonction rénale, et en cas d'insuffisance rénale chronique, le taux d'Hb peut atteindre des valeurs très basses (jusqu'à 6 g/dl). L'anémie est liée à la diminution de la synthèse de l'érythropoïétine, l'hormone régulant l'érythropoïèse ; le simple dosage de créatininémie conduit au diagnostic, le dosage de l'érythropoïétine n'a pas d'intérêt diagnostique dans ce contexte, la durée de vie des hématies est légèrement écourtée, en dehors d'un certain degré de poikilocytose, la morphologie des hématies est quasiment normale, le taux de réticulocytes n'augmente pas, l'examen de la moelle osseuse ne montre aucune modification caractéristique, et n'a ainsi aucun intérêt diagnostique dans ce contexte. Les anémies dues à une insuffisance rénale sont souvent normochromes, mais des formes hypochromes ou macrocytaires sont possibles, liées à des modifications métaboliques possibles dans à cette situation. Un certain degré d'hypochromie est possible lorsqu'un processus inflammatoire est associé (par exemple, pyélonéphrite ou glomérulonéphrite). Par ailleurs, les patients dialysés développent souvent un déficit en fer. L'insuffisance rénale chronique peut conduire aussi à un déficit en acide folique qu'aggravent les séances de dialyse, cette situation peut engendrer un aspect macrocytaire.

d) Aplasie médullaire :

- Aplasie érythroblastique pure (érythroblastopénie) :

L'aplasie pure de la lignée rouge (érythroblastopénie) est rare, l'anémie de Blackfan-Diamond est une forme d'érythroblastopénie congénitale, les formes acquises aiguës et transitoires sont souvent provoquées chez l'adulte et l'enfant par des infections virales (parvovirus B19). L'érythroblastopénie chronique acquise est souvent associée au thymome ou à une cause auto-immune. L'anémie liée à une érythroblastopénie pure est normochrome sans modification significative des globules blancs et des plaquettes à l'hémogramme. Naturellement, le taux de réticulocytes est extrêmement bas. Dans ces cas, l'examen de la moelle osseuse montre une

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

granulopoïèse et une mégacaryopoïèse normales, mais l'érythropoïèse est pauvre ou absente.

Ces manifestations peuvent aussi résulter d'une des variétés de dysérythropoïèse congénitale. Elles se révèlent chez de jeunes enfants par une anémie normocytaire ou macrocytaire. La moelle osseuse montre une érythropoïèse augmentée avec des érythroblastes multinucléés, une fragmentation nucléaire et des ponts cytoplasmiques intemudéaires.).

- **Aplasie médullaire globale :**

La faillite simultanée des lignées érythrocytaire, granulocytaire et plaquettaire ou aplasie médullaire globale est généralement acquise. Des affections rares, comme la maladie de Fanconi avec son contexte malformatif non toujours évident et le syndrome de dyskératose congénitale, font exception. L'aplasie médullaire globale résulte de mécanismes complexes parmi lesquels une lésion des cellules souches hématopoïétiques par des médicaments (pyrazolés, phénicolés, sels d'or), des toxiques (benzène, radiations) ou occasionnellement par une infection virale (parvovirus B19 limité à la lignée érythroblastique). Dans plus de la moitié des cas, un mécanisme auto-immun médié par des lymphocytes T joue un rôle. L'hémogramme montre la progression rapide d'une anémie normochrome sans réaction réticulocytaire. Le taux de polynucléaires diminue souvent à des valeurs extrêmes, suivi par les monocytes. Les plaquettes sont souvent très basses. Au sein de quelques foyers d'érythropoïèse persistante, les cellules des différentes lignées apparaissent normales, compte tenu de modifications mineures réactionnelles à un éventuel agent toxique ou une infection intercurrente (par exemple, granules toxiques). La ponction de moelle osseuse pour l'analyse cytologique est pauvre en cellules, toutefois la ponction blanche est rare.

- e) Métastases médullaires :

L'anémie résultant de l'infiltration de la moelle osseuse par des métastases tumorales est en principe normochrome. Cependant, sous l'influence indirecte de la maladie sous-jacente, elle tend à devenir hypochrome (anémie inflammatoire).

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

La présence d'érythroblastes polychromatophiles et acidophiles sur l'hémogramme fait évoquer particulièrement l'hypothèse d'un carcinome de la moelle osseuse, car cette situation implique l'altération de la barrière entre moelle osseuse et sang. Souvent, le carcinome médullaire conduit à la diminution des autres lignées cellulaires, en particulier les plaquettes.

Dans cette situation, les effets de l'infiltration de la moelle osseuse doivent être distingués des phénomènes de micro-angiopathie. Le myélogramme montre une diminution globale de la densité des cellules hématopoïétiques et des signes réactionnels habituellement observés au cours d'une anémie inflammatoire. Il faut prendre le soin de parcourir tout le frottis au faible grossissement (souvent sur le bord du frottis) pour apercevoir les éléments cellulaires atypiques qui ne peuvent généralement pas être confondus avec des cellules blastiques hématopoïétiques. La caractéristique principale de ces cellules est leur regroupement en amas. Ces cellules atypiques sont au moins aussi grandes que les myéloblastes ou promyélocytes (par exemple, carcinome bronchique à petites cellules), souvent nettement plus grandes. Le type de tumeur ne peut être diagnostiqué avec certitude (sauf dans le cas du mélanome, par la présence du pigment et en cas de métastase de cancer prostatique par l'activité cytochimique phosphatase acide). L'histologie de la moelle osseuse et des tests immunologiques doivent être réalisés s'il existe un doute, ou en cas de négativité des données cytologiques ou de ponction blanche, puisque le caractère focal des amas de cellules métastatiques explique qu'elles peuvent ne pas être contenues dans le matériel d'aspiration de la moelle osseuse.

1.5.3. Anémies macrocytaires : [9]

Le simple examen du frottis de sang peut mener au diagnostic chez les patients ayant des signes évocateurs, par exemple une pâleur importante, une atrophie de la muqueuse de la langue et des troubles neurologiques de type proprioceptif (perte de la sensibilité profonde). Il existe une poïkilocytose et une anisocytose marquées, et la grande taille des hématies est remarquable, dépassant celle de lymphocytes (mégalozytes). Ces signes sont ceux d'une anémie macrocytaire (et dans la moelle,

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

d'une anémie mégalo-blastique), avec un diamètre moyen des cellules supérieur à 8 pm et un volume moyen (VGM) supérieur à 100 μm^3 . L'augmentation de volume explique celle de la TCMH, supérieure à 36 pg; l'anémie est normochrome (CCMH normale). Toutefois, en cas de carence martiale associée, l'anémie macrocytaire peut être hypochrome avec une CCMH diminuée (anémie dimorphe).

Le diagnostic d'une anémie mégalo-blastique repose sur la mise en évidence d'une mégalo-blastose au myélogramme. Il faut commencer par rechercher à l'interrogatoire des causes évidentes des carences foliques ou mixtes : carence d'apport, carence d'absorption, carence relative chez les multipares, carence d'utilisation.

Un dosage de l'acide folique et de la vitamine B12 du sérum est toutefois nécessaire pour confirmer le diagnostic et il doit être prélevé avant tout traitement.

S'il n'existe aucune cause évidente, le diagnostic à soupçonner en priorité est celui de maladie de Biermer. Il existe d'autres causes plus rares : anémie botriocéphalique ou de malabsorption non évidente (dans les maladies du collagène surtout).

Déficit en vitamine B ₁₂	Déficit en acide folique
Causes nutritionnelles , par exemple régime végétarien ou lacté exclusif	Causes nutritionnelles - Alcoolisme chronique
Troubles de l'absorption	Troubles de l'absorption - Maladie coeliaque
- Anémie de Biermer	Besoins augmentés - Grossesse
- Gastrectomie	- Anémie hémolytique
- Résection l'hale	Antagonistes de l'acide folique
- Maladie de Crohn	- Phénytoïne
- Diverticulose intestinale	- Antimetaboliques cytostatiques
- Insuffisance exocrine du pancréas	- Triméthoprim
- Bothriocéphalose	- Contraceptifs oraux

Tableau III.1 : Causes des anémies macrocytaires. [9]

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

2. Les polyglobulies :[1]

2.1. Définition :

La polyglobulie est caractérisée par une élévation de l'hématocrite associée à une augmentation du volume globulaire ou érythrocytaire total (ou masse sanguine).

- Homme : Hématocrite > 54% ;
- Femme : Hématocrite > 47%.

Le diagnostic de polyglobulie vraie suggéré par l'hématocrite est affirmé par la mesure du volume globulaire total.

2.2. Etiologie :

Étymologiquement, le terme de polyglobulie signifie "beaucoup de globules", le syndrome polyglobulique correspond à l'ensemble des signes (cliniques et biologiques) provoqués par l'augmentation du volume globulaire total (>36mL/kg chez l'homme, 32mL/kg chez la femme).

L'excès d'hématies circulantes retrouvé dans les polyglobulies provient d'une production accrue sous l'effet soit d'une hypersécrétion d'érythropoïétine secondaire à une hypoxie (insuffisance respiratoire chronique, cardiopathies, séjour prolongé en altitude, tabagisme) ou à une sécrétion inappropriée d'EPO (maladies rénales), soit d'une transformation d'une cellule souche engagée dans la différenciation érythroïde (Maladie de Vaquez ou polyglobulie primitive).

2.3. Diagnostic :

- Homme : Hématocrite > 54% ; Femme : Hématocrite > 47%.
- Le volume globulaire total est augmenté de plus de 20 % de la valeur théorique, soit > 36 ml/kg chez l'homme et > 32 ml/kg chez la femme.
- La confirmation d'une polyglobulie primitive peut être également apportée par la présence de la mutation JAK2 V617F
- Une augmentation des 3 lignées myéloïdes à l'hémogramme (GR, GB, Pq) est en faveur d'une polyglobulie primitive mais n'est ni spécifique (l'infection chronique pouvant entraîner hyperleucocytose et hyperthrombocytose et l'insuffisance respiratoire chronique pouvant augmenter son activité médullaire pour compenser), ni constante (des formes d'érythrocytose isolée de la maladie de Vaquez existent).

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

- Une SaO₂ < 92% oriente vers une polyglobulie par hypoxie sanguine.

II. Anomalies leucocytaires : [12]

1. Monocytopénie:

Une diminution

du nombre des monocytes circulants est classiquement observée au cours de la leucémie à tricholeucocytes, associée à une neutropénie.

2. Monocytose :

Elle correspond à un nombre de monocytes > 1 G/L.

- Monocytose réactionnelle :

Elle est retrouvée dans certaines maladies infectieuses bactériennes, virales ou parasitaires ou suite à une agranulocytose aiguë médicamenteuse où elle signe le démarrage d'une intense régénération granulocytaire.

- Monocytose primitive

Dans ce cas, la monocytose est produite par un clone cellulaire malin en général médullaire dans de rares affections hématologiques, qu'elles soient aiguës ou chroniques (leucémies aiguës, leucémie myélomonocytaire chronique).

3. Lymphopénie :

Elle correspond à un nombre de lymphocytes inférieur à 1 G/L chez l'adulte et 2 G/L chez l'enfant.

- Lymphopénie acquise :

Dans l'immense majorité des cas, il s'agit d'une lymphopénie acquise :

- Aiguë lors des agranulocytoses toxiques .
- Iatrogène, lors de radiothérapie et de chimiothérapie anti néoplasique ou immunosuppressive, prescrites pour des affections hématologiques ou non,
- Dans le cadre d'une immunodépression recherchée pour favoriser une greffe d'organe (SAL, anti-CD3...)

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

- Lors d'affections virales et, en particulier, celles dues au HIV (dans ce cas, la lymphopénie est un élément constitutif du SIDA avec un déficit quantitatif et qualitatif des lymphocytes TCD4, constituant un élément majeur du pronostic).

- Lymphopénie constitutionnelle :

Ces lymphopénies constitutionnelles sont exceptionnelles et constituent l'expression sanguine d'un état d'immunodépression profonde mettant en jeu la vie des enfants qui en sont atteints.

4. La lymphocytose :

Elle correspond à une élévation du nombre absolu de lymphocytes > 4 G/L chez l'adulte et > 8 G/L chez l'enfant. La « lymphocytose relative », basée sur le pourcentage de lymphocytes dans la formule sanguine n'a aucun intérêt : il peut s'agir d'une hyperlymphocytose mais aussi d'une neutropénie et les deux problèmes sont entièrement différents.

Chez le jeune enfant le nombre de lymphocytes est nettement plus élevé physiologiquement, atteignant 6-7 G/L dans certains cas dans les deux premières années, et qu'il peut rester parfois supérieur à 4 G/L jusqu'à 8 à 10 ans.

4.1. Lymphocytose réactionnelle :

La lymphocytose réactionnelle ne fait qu'exprimer un processus de défense de l'organisme entraînant une multiplication et une mobilisation des lymphocytes. Pour le biologiste, cet état réactionnel s'exprime par un polymorphisme de ces cellules (plus ou moins grandes, plus ou moins basophiles). Les causes sont les suivantes :

- Infections :

Cause presque exclusive des lymphocytoses de l'enfant :

- Maladie de Carl Smith : Lymphocytose infectieuse aiguë bénigne de l'enfant et du jeune adulte.

- Syndrome mononucléosique : Lymphocytose souvent modérée, parfois élevée (> 20 G/L), polymorphe, avec co-existence de lymphocytes normaux, lymphocytes à grains, lymphocytes hyperbasophiles, grandes cellules mononucléées, les étiologies sont la mononucléose infectieuse, l'infection à CMV, la rubéole, la toxoplasmose, les

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

oreillons, la rougeole, la varicelle et plus rarement primo-infection à VIH, hépatites virales, herpès.

- Coqueluche : Toux et contexte (enfant non vacciné)

Lymphocytose élevée (15 à 30 G/L, parfois >100 !) avec petits lymphocytes matures, parfois clivés.

- Autres infections bactériennes (rarement en cause) : Syphilis, rickettsioses, tuberculose...

- Maladies auto-immunes :

Lupus, polyarthrite rhumatoïde

5. Neutropénie et agranulocytose:

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.

- Eliminer 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 diagnostique, on parlera de "neutropénie chronique idiopathique".

- Agranulocytose : neutropénie très profonde (<200/fl) :

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

Un myélogramme doit être réalisé en urgence, afin de distinguer une atteinte périphérique d'une atteinte centrale et de distinguer une atteinte granuleuse pure d'une atteinte centrale de plusieurs lignées. L'agranulocytose est une atteinte centrale granuleuse pure. Une atteinte centrale de plusieurs lignées rentre dans le cadre du diagnostic d'une pancytopenie ou d'une bicytopenie.

6. Polynucléose neutrophile :

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 seuls 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.

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 (> 15 cigarettes/jour).
- Le contexte n'est pas évocateur : il faut rechercher un syndrome inflammatoire

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

(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.

7. Hyperéosinophilie :

Augmentation du nombre de polynucléaires éosinophiles (PNEo) circulants au-dessus de 0,5 G/L (vérifiée sur plusieurs numérations) quel que soit le pourcentage dans la formule sanguine.

Les principales causes sont les dermatoses prurigènes, les helminthiases et les allergies. On parle d'hyperéosinophilie "modérée" entre 0,5 et 1,5 G/L et d'hyperéosinophilie "majeure" au-delà de 1,5 G/L.

Lorsqu'elle n'est pas très importante, elle ne constitue qu'un signe biologique, sans conséquence pathologique, dont l'intérêt est d'orienter le diagnostic. Dans certains cas, très rares, les PNEo en très grand nombre (plusieurs milliers), peuvent provoquer des lésions endothéliales vasculaires et tissulaires par toxicité des enzymes protéolytiques et des protéines contenues dans les granulations des polynucléaires éosinophiles. Les manifestations peuvent être cutanées, pulmonaires, neurologiques, cardiaques...

Le plus souvent, l'hyperéosinophilie sanguine (HES) est réactionnelle à :

- Une parasitose, en soulignant que toute parasitose décelée n'explique pas l'hyperéosinophilie : seuls les vers peuvent être considérés comme responsables ; les protozoaires (amibe, plasmodium...) ne provoquent pas d'hyperéosinophilie (sauf toxoplasme : HES modérée et inconstante). Chez un sujet n'ayant jamais quitté l'Europe, on recherchera les signes d'une ascarirose, oxyurose (surtout chez l'enfant), distomatose, hydatidose, infestation par le ténia et les larva migrans (surtout *Toxocara canis*). Chez un sujet ayant séjourné aux Antilles : bilharziose intestinale, anguillulose, ankylostomiase et filariose.

8. Basocytose :

Les polynucléaires basophiles (PNB) sanguins sont peu nombreux chez le sujet normal (<0,1 G/L). On utilisera le terme de basocytose pour définir une élévation de

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

leur nombre au-dessus de 0,1 G/L (à distinguer du terme basophilie qui traduit une nuance bleue du cytoplasme de cellules colorées au May-Grünwald-Giemsa sur frottis sanguin).

La basocytose est surtout observée au cours des syndromes myéloprolifératifs, avec un pourcentage des PNB qui reste < 5% dans la majorité des cas :

- rare dans la thrombocytémie essentielle ;
- fréquente mais discrète au cours de la polyglobulie primitive et de la myélofibrose primitive ;
- habituelle au cours de la leucémie myéloïde chronique (parfois associée à une hyperéosinophilie), dont elle est un élément important du diagnostic.

9. Leucémies : [19]

9.1. Définition :

Le terme de leucémie (le « sang blanc ») désigne les maladies caractérisées par une prolifération incontrôlée de précurseurs hématopoïétiques dans la moelle osseuse et le sang. Une conséquence commune aux différentes formes de leucémies aiguës est la raréfaction des cellules normales du sang (polynucléaires, plaquettes et hématies). Simultanément, la numération leucocytaire augmente en raison de l'envahissement sanguin par les cellules rondes (blastes).

9.2. Diagnostic :

- Il est facile pour un laboratoire compétent, l'hémogramme de la leucémie aiguë associe :
 - Des signes d'insuffisance médullaire : anémie arrégénérative, neutropénie et thrombopénie, mais tous peuvent manquer au début ;
 - Des signes de prolifération : présence dans le sang de leucoblastes qui sont surtout nombreux lorsqu'il existe une hyperleucocytose, et à plus forte raison si elle est élevée, car ce sont eux qui constituent l'essentiel de cette hyperleucocytose. Dans d'autres cas, la leucocytose est normale ou même diminuée en raison de l'insuffisance médullaire et les leucoblastes peuvent faire

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

totalemment défaut. Cependant les signes d'insuffisance médullaire imposent à eux seuls le myélogramme.

- Le myélogramme révèle en général un envahissement massif par les blastes, qui affirme immédiatement le diagnostic, si on est sûr de la qualité du cytologiste qui a interprété les lames. Dans un petit nombre de cas l'envahissement n'est que partiel et l'examen d'autres notamment le cas lorsque la moelle est fibreuse : le myelogramme ramène peu ou pas de cellules et seule la BM montrera l'envahissement blastique. Le diagnostic de LA est établi dès lors qu'il existe au moins 20% de cellules blastiques sur le myélogramme, selon la définition actuelle de l'OMS.

9.3. Les principales formes de leucémies chez l'enfant :

Selon l'OMS, les leucémies représentent 35% des cancers de l'enfant à travers le monde, 80% d'entre elles sont des leucémies aiguës lymphoblastiques (LAL) et de 15 à 20 % seulement des leucémies aiguës myéloblastiques (LAM). Quant aux leucémies myéloïdes chroniques (LMC), elles sont rarement diagnostiquées chez les enfants.

9.3.1. Les LAL :[9]

Ce sont des leucémies dans lesquelles les cellules ne ressemblent pas morphologiquement aux myéloblastes, aux promyéloblastes ou aux monocytes, et n'ont pas non plus les mêmes caractéristiques cytochimiques. Les cellules sont souvent caractérisées par des noyaux plus petits et une chromatine de structure plus dense.

Les LAL correspondent à la prolifération de blastes non granulaires à réaction du PAS habituellement positive et réaction des peroxydases négatives.

9.3.2. Les LAM :[19]

Les LAM surviennent à tout âge, n'épargnant pas les sujets âgés, leur fréquence augmentant au contraire avec l'âge. Elles comportent moins de proliférations ganglionnaires et spléniques que les leucémies aiguës lymphoblastiques, et l'atteinte du système nerveux central y est beaucoup plus rare. Certaines

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

circonstances favorisantes, comme une exposition au benzène, à des agents mutagènes (chimiothérapie, radiothérapie) sont clairement établies.

Tableau III.2 : Types des leucémies. [9]

Type de Leucémie	Classification/données cliniques
Leucémie aiguë (LAM, LAL)	Début insidieux mais évolution rapide, fièvre, symptômes hémorragiques Hyperplasie ganglionnaire et du thymus
Leucémie myéloïde chronique (LMC)	Évolution chronique, splénomégalie
Leucémie lymphoïde chronique (LLC)	Les leucémies prolymphocytaires et à tricholeucocytes sont des lymphomes leucémiques primaires avec une évolution chronique. Tous les autres lymphomes peuvent évoluer secondairement sur un mode leucémique .
Leucémie myélomonocytaire chronique (LMMC)	Maladie subaiguë avec transformation en leucémie aiguë myéloblastique (LAM secondaire à une myélodysplasie)

III. Anomalies thrombocytaires: [12]

1. Thrombopénie :

1.1. Définition :

Elle est définie par un chiffre de plaquettes < 150 G/L confirmé après vérification sur frottis sanguin : il peut en effet s'agir d'une fausse thrombopénie par

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

agrégation des plaquettes en présence d'EDTA (anticoagulant chélateur du calcium habituellement utilisé pour la numération sanguine) et il faut impérativement éliminer cet artefact. Les risques hémorragiques deviennent importants en dessous de 50 G/L.

1.2. Etiologie :

Les causes de thrombopénies sont nombreuses.

➤ Diminution de la production médullaire des plaquettes

Aplasie, prolifération maligne d'une autre lignée cellulaire (leucémies), envahissement par des métastases cancéreuses.

> Hyperdétruction périphérique des plaquettes

- Thrombopénies virales : Surtout chez l'enfant. Un syndrome infectieux modéré peut passer inaperçu. Principaux virus en cause : rougeole, rubéole, varicelle, VIH et VHC.

- Thrombopénies immunoallergiques médicamenteuses: la quinine, la quinidine, les diurétiques de la famille des Thiazidiques, la digitoxine, la rifampicine et la vancomycine

- Thrombopénies auto-immunes (Purpura thrombocytopenique idiopathique)

> Séquestration des plaquettes dans une rate hypertrophiée

Fréquents et souvent modérés.

1.3. Diagnostic :

Importance de la thrombopénie et des anomalies associées (leucocytes et hématies).

Le myélogramme est important dans le diagnostic étiologique, même si il est parfois délicat à réaliser dans un contexte de thrombopénie, à la recherche d'un envahissement médullaire. La voie de la coagulation doit être explorée à la recherche de CIVD.

2. Thrombocytose :

2.1. Définition :

Une thrombocytose (ou hyperplaquettose) est définie par un chiffre de plaquettes en général supérieur à 400 G/L. La valeur seuil est mal définie du fait d'un

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

chevauchement du nombre de plaquettes en physiologie et dans les conditions pathologiques. Des seuils de 400 ou 500 G/L sont parfois utilisés. La thrombocytose entraîne un risque de thromboses. Le risque hémorragique n'est important que pour des chiffres de plaquettes très élevés, supérieur à 1.000 G/L. En règle générale, absence de complications thrombotiques dans les thrombocytoses réactionnelles < 1.000 G/L.

IV. Autres anomalies: [1]

1. Myélémie :

La myélémie est définie comme la présence dans le sang périphérique de cellules immatures de la lignée granulocytaire (métamyélocytes, myélocytes, promyélocytes voire blastes parfois).

- Une myélémie très modérée (2 % de myélocytes ou métamyélocytes par exemple) ne peut être considérée comme inquiétante si elle est transitoire. Présente à plusieurs reprises, elle doit être considérée comme pathologique. Les circonstances sont nombreuses et de significations très différentes :

- En cas de régénération d'agranulocytose, une myélémie modérée, transitoire est fréquente.

- Au cours des infections bactériennes sévères notamment broncho-pulmonaires ou intra-péritonéales .

- Une myélémie importante (jusqu'à 10-15%) peut être associée à une forte polynucléose dans un contexte infectieux.

- Certaines pathologies malignes s'accompagnent d'une myélémie persistante :

- Une hyperleucocytose importante avec splénomégalie doit faire penser à une LMC et faire réaliser une étude cytogénétique,

- L'association d'une splénomégalie avec des hématies en larmes (dacryocytes) fait évoquer une myélofibrose primitive (splénomégalie myéloïde chronique) et impose de réaliser une BOM.

CHAPITRE III : Les pathologies hématologiques en pédiatrie

2. Pancytopénie :

Elle est définie comme la diminution simultanée des 3 lignées myéloïdes (GR, PNN, Pq) au-dessous des valeurs normales pour l'âge et le sexe. La gravité dépend de la profondeur de chaque cytopénie. Une neutropénie inférieure à 500/FI peut être responsable d'une infection bactérienne grave et une thrombopénie inférieure à 20000/FI d'un syndrome hémorragique. L'anémie est généralement de constitution progressive et, de ce fait, mieux tolérée. La pancytopénie peut être d'origine centrale par trouble de la production médullaire (insuffisance médullaire quantitative, qualitative ou envahissement) ou, plus rarement, d'origine périphérique (destruction ou séquestration extra-médullaire des éléments sanguins).

PARTIE
PRATIQUE

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Introduction :

Notre travail a consisté à mener une étude sur les explorations hématologiques faites chez des enfants âgés de 1 mois à 15ans hospitalisés au sein du service de pédiatrie générale et des urgences pédiatriques de l'EHS « mère – enfant » de Tlemcen, pour diverses causes.

I. Matériel et méthodes :

1. Lieu de l'étude :

1.1. Le service de pédiatrie générale :

Le service de pédiatrie générale est situé à l'EHS (hôpital mère-enfant) de Tlemcen, il comprend :

- Sept (07) salles d'hospitalisation avec 4 lits (mère + enfant), soit 28 lits au total et une salle d'isolement.
- Les bureaux des médecins spécialistes.
- Une chambre des médecins résidents.
- Une chambre des médecins internes.
- Une salle de réunion.
- Le bureau du surveillant médical.
- Une pharmacie du service.
- Un secrétariat médical.
- Des vestiaires et des sanitaires.
- Un réfectoire.

Concernant le personnel, il comprend :

- Cinq (05) médecins pédiatres.
- Vingt cinq (25) infirmiers (corps paramédical).
- Huit (08) agents de service (corps commun).
- Vingt huit (28) internes, Vingt (20) résidents, deux (02) maîtres-assistants et un professeur.

Les activités du service :

Elles sont constituées par :

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

- La formation théorique et pratique des médecins en spécialisation et des étudiants en médecine.
- La consultation externe : (3000 consultations par mois au niveau des UMCp)
- L'hospitalisation : la visite des malades hospitalisés est quotidienne et effectuée par les médecins pédiatres, les médecins en cours de spécialisation, les internes et les infirmiers.
- Les gardes : elles sont assurées, au niveau des UMCp, par le personnel paramédical, les étudiants en fin de cycle, les médecins en cours de spécialisation et supervisées par un médecin pédiatre. Un staff est tenu tous les matins en vue d'apprécier les prestations de la garde.

1.2. Urgences Médico-Chirurgicales pédiatriques :

Le service des UMCp est situé à 500 m du service de pédiatrie et il comprend :

- Un lieu d'accueil et une salle d'attente.
- Le secrétariat.
- Un box de consultations pédiatriques.
- Un box de consultations CCI.
- Des sanitaires.
- Une pharmacie.
- Une salle de soins.
- Un bureau des assistants en pédiatrie et en CCI.
- Une chambre des hospitalisations pédiatriques avec 10 petits lits mécaniques pour enfants et 4 grands lits mécaniques pour enfants adultes.
- Une chambre des hospitalisations CCI.

Le personnel comprend :

- Un (01) surveillant médical.
- Deux (02) agents de service (corps commun).
- Dix huit (18) infirmiers (corps paramédical).
- Dix (10) médecins internes, huit (08) médecins résidents, trois (03) médecins spécialistes, deux (02) assistants.

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

2. Le Questionnaire :

La collecte des données s'est réalisée à l'aide d'un questionnaire contenant les différentes informations suivantes (voir annexes):

❖ Informations relatives au malade :

- Nom et prénom du malade.
- Le sexe du malade.
- L'âge du malade.
- Lieu d'hospitalisation.
- La date d'hospitalisation et la date de sortie.
- Le motif d'hospitalisation.
- Les antécédents personnels.
- Les résultats d'examen hématologiques faits (FNS, Myélogramme, test d'hémostase, V.S, groupage sanguin, bilan martial.).
- L'interprétation des résultats.
- Le diagnostic retenu.

❖ Commentaires :

Pour les informations concernant les malades, j'ai interrogé les parents, et en ce qui concerne les explorations hématologiques, leurs résultats, interprétations, et aussi les diagnostics finaux, je me suis fié aux dossiers des malades et j'ai interrogé les médecins traitants, aussi.

3. Type d'étude et durée :

Il s'agit d'une étude transversale réalisée au niveau du service de pédiatrie et aux UMCp de l'EHS (mère - enfant) de Tlemcen, du 01 Novembre 2013 au 31 Mars 2014.

4. Population d'étude :

La population d'étude était constituée par tous les enfants âgés de 1 mois à 15 ans hospitalisés dans le service de pédiatrie ou dans les urgences médico-chirurgicales pédiatriques.

5. Critères d'inclusion :

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Etaient inclus dans cette étude, tous les enfants âgés de 1 mois à 15 ans admis en hospitalisation, et ayant reçu au moins un examen hématologique.

6. Critères d'exclusion :

Nous n'avons pas pris en compte les patients non hospitalisés, ainsi que ceux hospitalisés mais n'ayant pas reçu d'examens hématologiques.

7. Traitement et analyse des données :

Les données ont été analysées à l'aide du logiciel Microsoft office Excel 2010.

Le document de thèse a été saisi sur le logiciel Microsoft office Word 2010.

II. Résultats de l'étude:

Durant cette étude 418 malades ont été pris en compte (ils ont reçus au moins un examen hématologique chacun).

1. Etude selon le sexe :

Tableau IV.1 : Répartition selon le sexe.

Sexe	Fréquence	Pourcentage %
Masculin	267	64
Féminin	151	36
Total	418	100

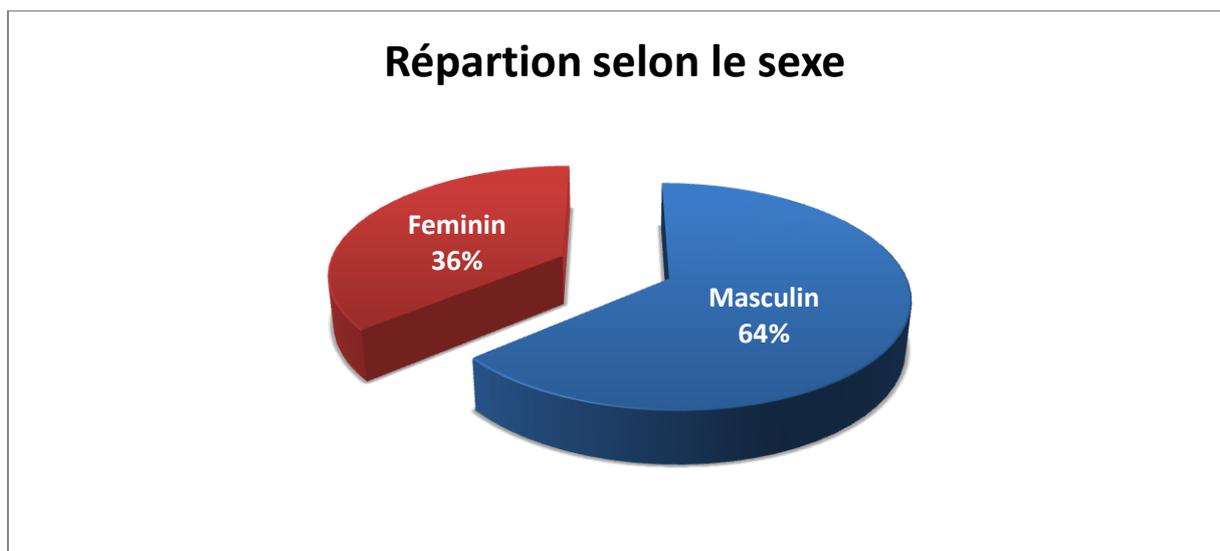


Figure IV.1 : Répartition selon le sexe.

CHAPITRE IV: Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Le sexe masculin était le plus représenté avec 64%.

Le sexe ratio est de 1,76 en faveur du sexe masculin.

2. Etude selon l'âge :

Tableau IV.2 : Répartition selon l'âge.

Tranche d'âge	Fréquence	Pourcentage %
De 1 à 12 mois	225	54
De 1 année à 5 ans	107	26
De 5 ans à 10 ans	68	16
De 10 ans à 15 ans	18	04
Total	418	100

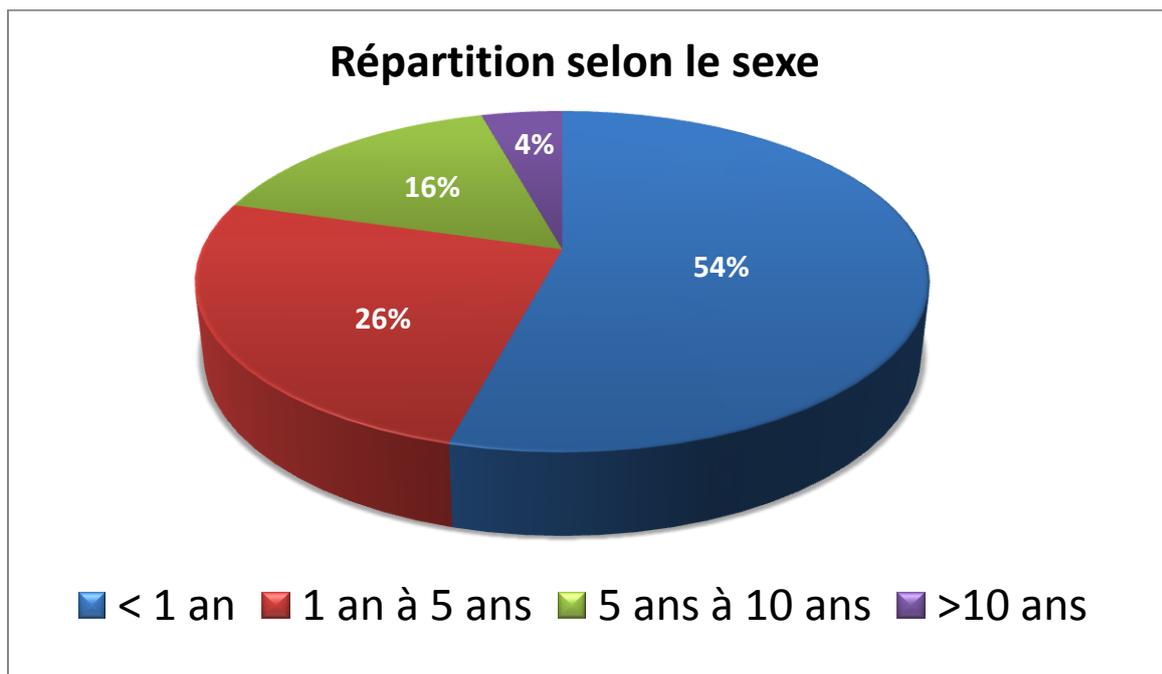


Figure IV.2: Répartition selon l'âge.

Les nourrissons de moins de 12 mois étaient les plus représentés avec 54% (plus de la moitié).

La catégorie la moins représentée était celle de 10 à 15 ans avec 4%.

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

3. Etude selon le lieu de l'hospitalisation :

Tableau IV.3 : Répartition selon le lieu d'hospitalisation.

Lieu d'hospitalisation	Fréquence	Pourcentage %
Service de pédiatrie	158	38
UMCp	260	62
Total	418	100

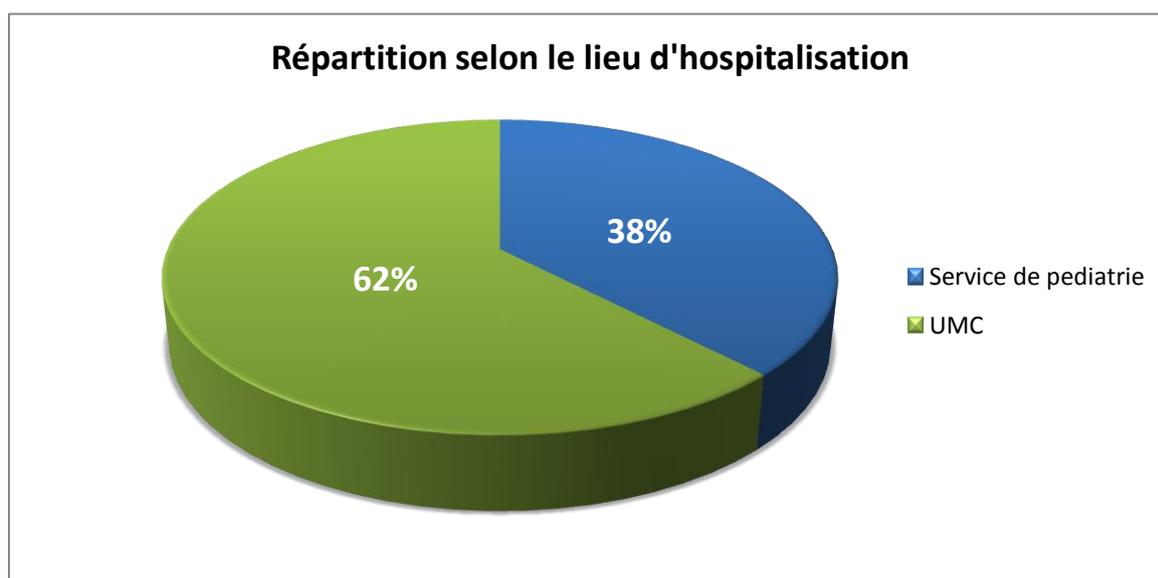


Figure IV. 3 : Répartition selon le lieu d'hospitalisation.

Parmi l'ensemble des patients admis, 62 % ont été hospitalisés au niveau du service des urgences pédiatriques, tandis que 38% des malades ont été admis directement au service de pédiatrie générale.

4. Etude selon la période de l'hospitalisation :

Tableau IV.4: Répartition selon la période d'hospitalisation (par mois).

Mois	Fréquence	Pourcentage %
Novembre 2013	62	15
Décembre 2013	96	23
Janvier 2014	110	26

CHAPITRE IV: Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Février 2014	86	21
Mars 2014	64	15
Total	418	100

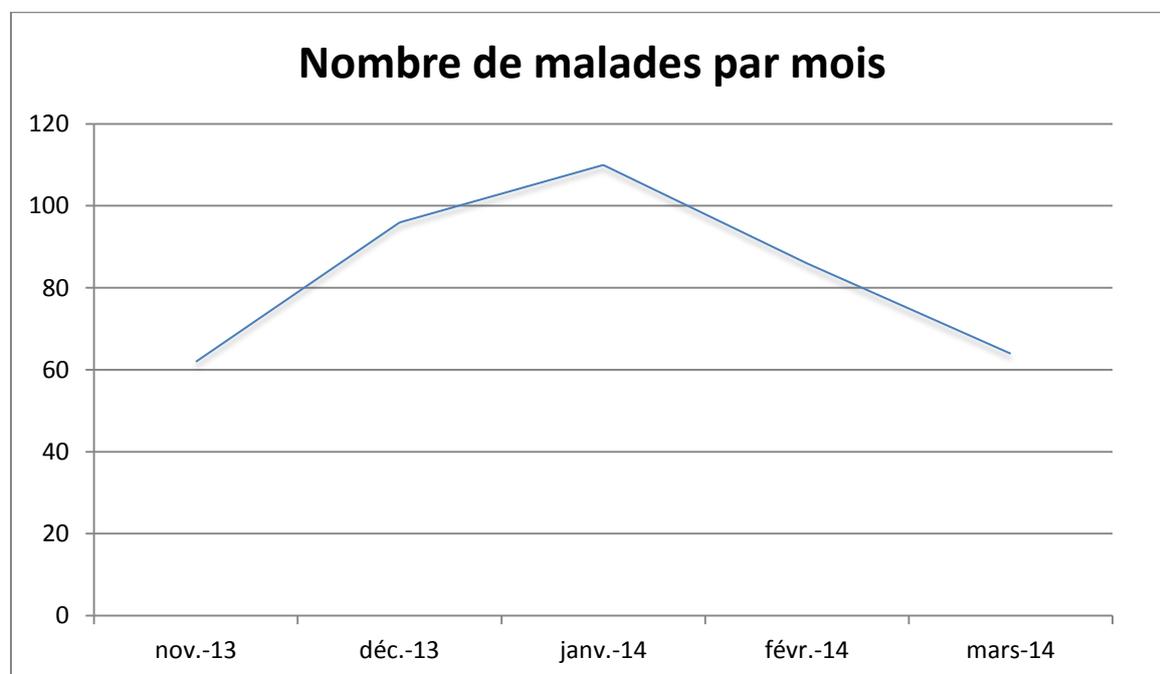


Figure IV.4: Répartition des patients selon la période d'hospitalisation (par mois).

Le plus grand nombre de patients a été enregistré pendant les 3 grands mois de l'hiver (Décembre, Janvier, Février) où le service de pédiatrie et les UMCp ont reçu, respectivement, plus de 23%, 26% et 21 % du total des patients pris en charge pendant la période de l'étude.

Tableau IV.5 : Répartition selon la période d'hospitalisation et selon le lieu.

Mois	Service de pédiatrie		UMCp	
	Freq	%	Freq	%
Novembre 2013	31	19	31	12
Décembre 2013	36	23	60	23
Janvier 2014	33	21	73	30

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Février 2014	28	18	58	22
Mars 2014	30	19	34	13
Total	158	100	256	100

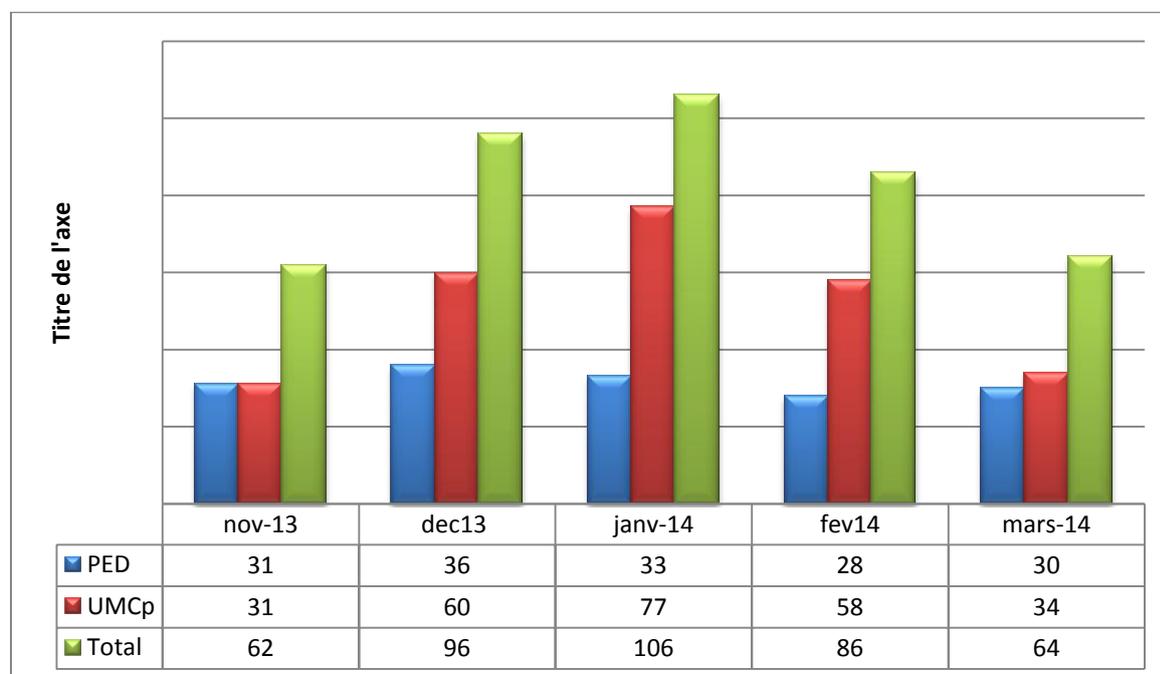


Figure IV. 5 : Répartition des patients selon la période d'hospitalisation et selon le lieu.

Dans le service de pédiatrie, le nombre de patients était presque le même pendant les cinq mois de l'étude, tandis qu'au UMCp le nombre de patients était ascendant de novembre 2013 à Janvier 2014, puis descendant de Janvier 2014 à Mars 2014.

5. Etude selon l'adresse des malades :

Tableau IV.6 : Répartition géographique des patients.

Lieux	Nombre	Pourcentage %
Tlemcen	286	68,42
Naama	40	9,56
Oran	22	5,26
Bechar	13	3,11
Sidi bel abbes	15	3,58
Ain temouchent	10	2,39
Relizane	07	1,67

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Saida	06	1,43
Mostaganem	04	0,95
Mascara	04	0,95
Bayadh	03	0,71
Tiaret	03	0,71
Tissemsilt	03	0,71
Adrar	02	0,47
Total	418	100

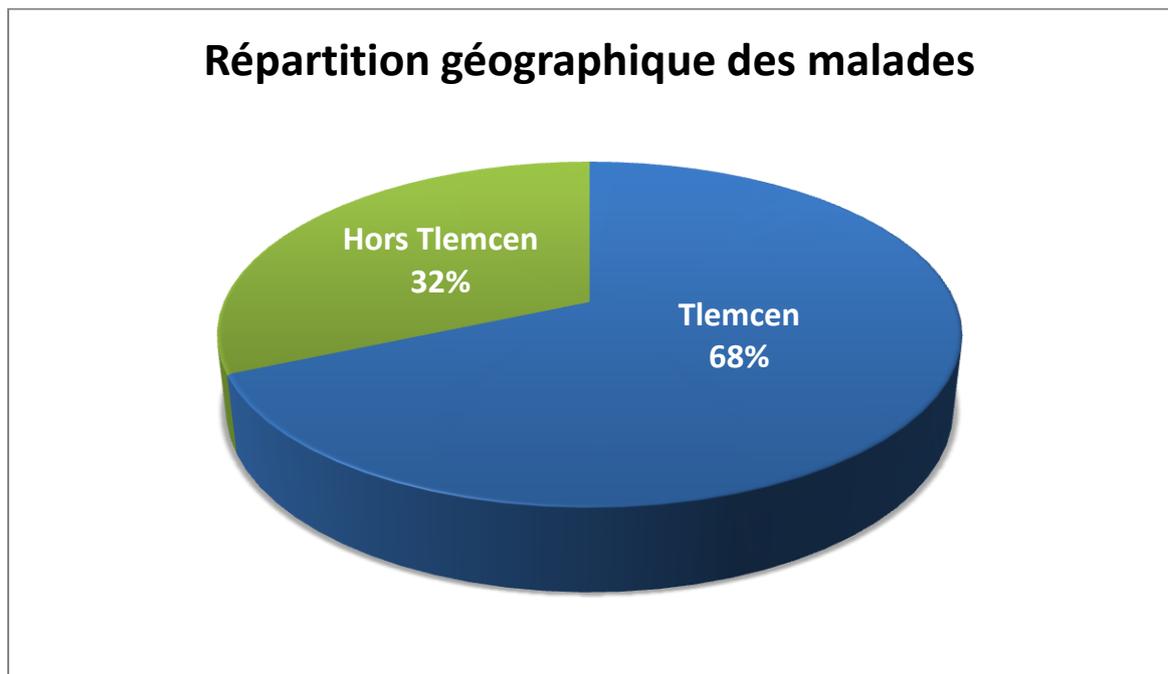


Figure IV.6 : Répartition géographique des patients.

70% des hospitalisés étaient de Tlemcen, tandis que 30% étaient de l'extérieur de Tlemcen ce qui représente quand même un taux important, parmi lesquels un nombre important de Naama , Oran, Aïn temouchent et Bechar.

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

6. Etude selon les antécédents personnels des malades :

Tableau IV.7 : Répartition selon les antécédents personnels des malades.

Antécédents personnels	Fréquence	Pourcentage %
Sans antécédents	273	65,31
Anémie	18	4,30
Bronchite	16	3,82
Vaccination incorrecte	13	3,11
Méningite	10	2,39
Vaccination non faite	10	2,39
Ictère	9	2,15
Fièvre	6	1,43
Rhinopharyngite	5	1,19
Infection urinaire	5	1,19
Cardiopathie	5	1,19
Laryngite	5	1,19
Asthme	4	0,95
Vomissements	4	0,95
Convulsion fébrile	4	0,95
Hématémèse	3	0,71
Infirmité motrice cérébrale	3	0,71
Sd néphrotique	3	0,71
Asphyxie	3	0,71
Encéphalite	3	0,71
Angines	2	0,47
Leucémie	2	0,47
Prophylaxie	2	0,47
Sténose pulmonaire	2	0,47
Diabète	2	0,47
Rectocolite hémorragique	1	0,23

CHAPITRE IV: Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Macrosomie	1	0,23
Sd de West	1	0,23
Hydrocéphalie	1	0,23
Maladie osseuse constitutionnelle	1	0,23
Epilepsie	1	0,23
Pyélonéphrite	1	0,23
Hypothermie	1	0,23
Cholestase	1	0,23
Rupture prématuré des membranes	1	0,23
Hémangiome	1	0,23
Allergie aux protéines du lait de vache	1	0,23
Total	418	100

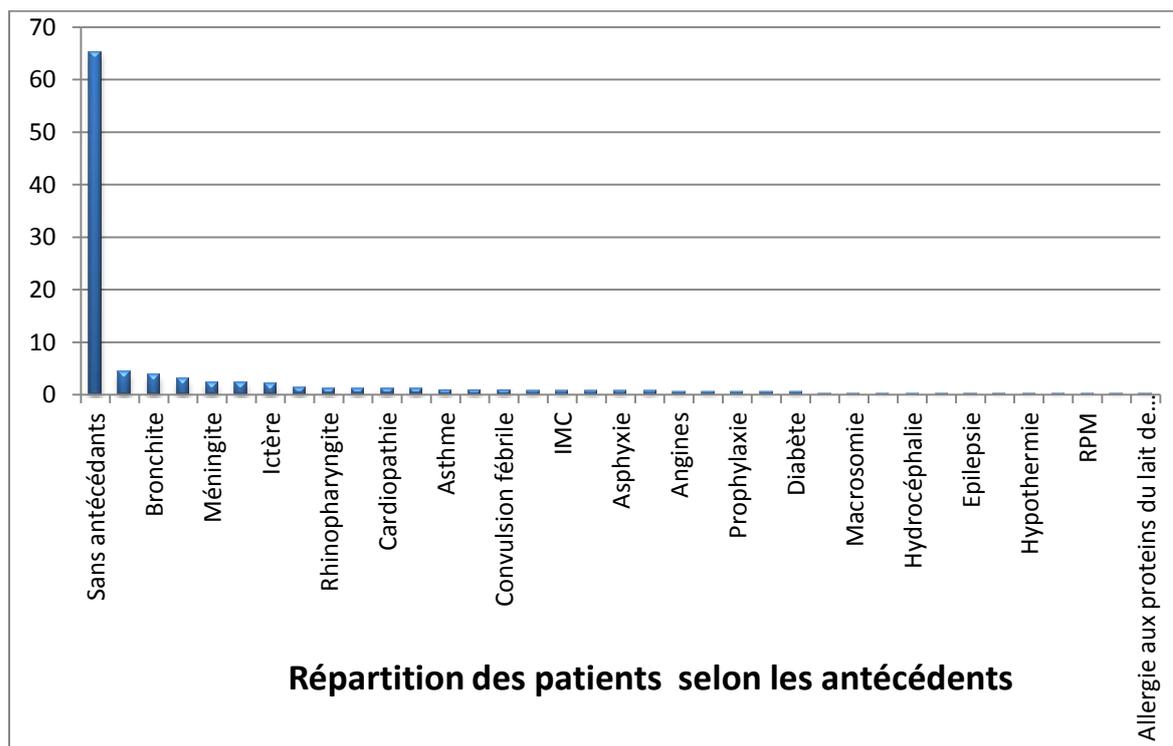


Figure IV.7 : Répartition des patients selon les antécédents des malades.

Plus de la moitié des malades étaient sans antécédents personnels selon ce qui était rapporté sur leurs dossiers médicaux. Pour les autres, on a constaté beaucoup plus

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

des anémies, des bronchites, des méningites, des vaccinations incorrectes ou quasiment non faites, ou encore plus d'une trentaine d'autres antécédents.

Remarque : On notera le nombre important de vaccination non faites ou incorrectes.

7. Etude selon les diagnostics retenus :

Tableau IV.8 : Répartition selon le diagnostic retenu.

Diagnostic	Fréquence	Pourcentage %
Bronchiolite	89	21,29
DSH	33	7,89
Méningite	28	6,69
Infection urinaire	27	6,49
Broncho-pneumopathie	23	5,50
Convulsion fébrile	23	5,50
Pâleur	22	5,26
Cétose diabétique + Glycémie	16	3,82
Hématémèse	14	3,34
Convulsion apyrétique	12	2,87
Purpura	8	1,91
Fièvre	8	1,91
Pneumopathie	8	1,91
Sd Infectieux	5	1,19
Sd Néphrotique	5	1,19
Choc septique	5	1,19
Broncho-alvéolite	4	0,95
Altération de l'état général	4	0,95
Cellulite	4	0,95
Cardiopathie	4	0,95
Pyélonéphrite	4	0,95
Crise d'Asthme	3	0,71

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Ingestion de produit caustique	3	0,71
Insuffisance cardiaque	3	0,71
Hypotrophie	3	0,71
Leucémie	2	0,47
Glomérulonéphrite aigüe	2	0,47
Accès de cyanose	2	0,47
SIPN	2	0,47
Infirmité motrice cérébrale	2	0,47
Sd œdémateux généralisé	2	0,47
Ictère	2	0,47
Laryngite	2	0,47
Encéphalite	2	0,47
Crise épileptique	2	0,47
Hématurie	2	0,47
Adénite	2	0,47
Epistaxis	2	0,47
Maladie de Kawasaki	1	0,23
Sd de Miller Fisher	1	0,23
Cyanose	1	0,23
Altération de l'état général	1	0,23
Hémiplésie	1	0,23
Pneumonie	1	0,23
Œdème des paupières et des extrémités	1	0,23
Dyspnée	1	0,23
Céphalées	1	0,23
Neuropathie	1	0,23
Ecchymose	1	0,23
Ataxie	1	0,23
Lymphome digestif	1	0,23

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Sub-ictère	1	0,23
Hypothermie	1	0,23
Sd de Cholestase	1	0,23
Sd de Bayler	1	0,23
Tentative de suicide	1	0,23
Maladie osseuse constitutionnelle	1	0,23
Béta thalacémie	1	0,23
Hépatite	1	0,23
SPMG	1	0,23
Allergie aux protéines de lait de vache	1	0,23
Maladie de Fanconi : Aplasie médullaire	1	0,23
Sd de West	1	0,23
Pétéchies généralisés	1	0,23
Sd hémorragique	1	0,23
Fistule oesotrachiale	1	0,23
Spina difida	1	0,23
Abcès pulmonaire	1	0,23
Arthrite juvénile idiopathique	1	0,23
Sd GNAP	1	0,23
AVC	1	0,23
Maladie de Crohm	1	0,23
Total	418	100

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

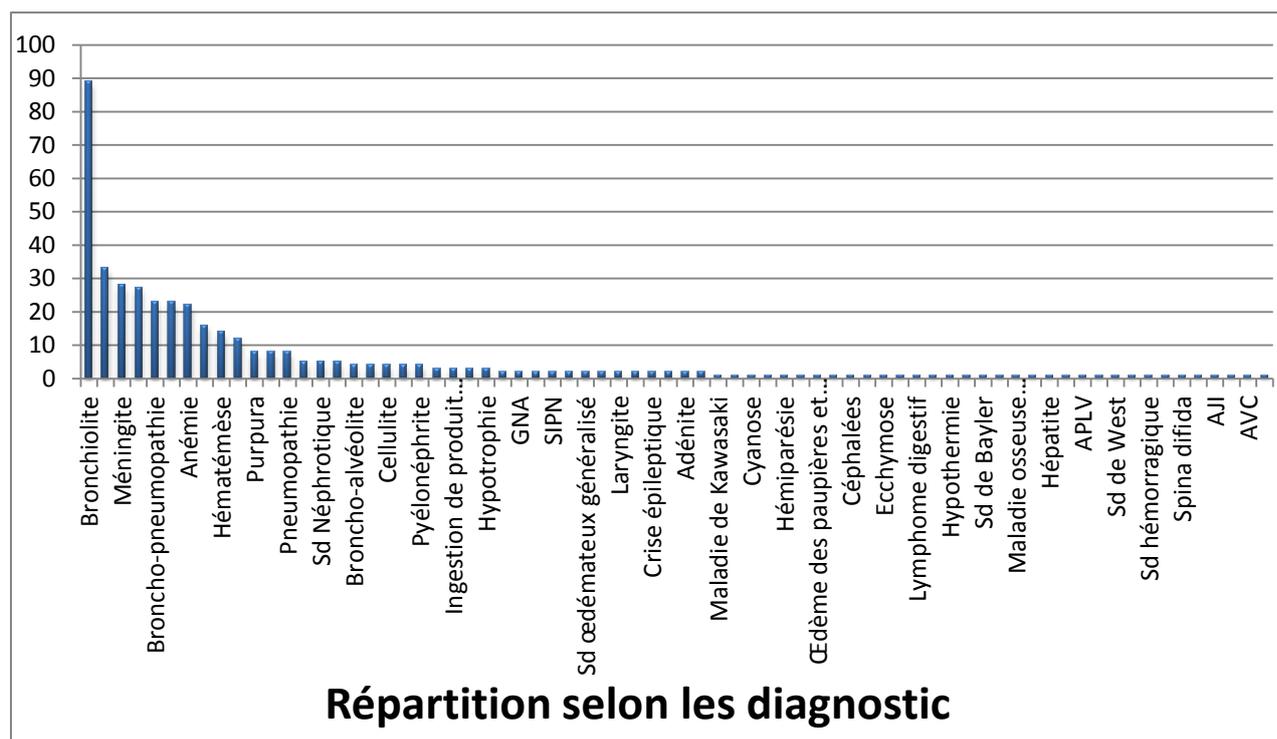


Figure IV.8 : Répartition des patients selon le diagnostic retenu.

Sur les soixante treize (73) diagnostics retenus des quatre cent dix huit (418) patients traités, la grande partie (21%) était des bronchiolites, suivie d'un nombre important de déshydratation, méningites, infections urinaires, broncho-pneumopathie, convulsion fébrile et apyrétique, anémies, diabète, hématémèse, et puis d'autres syndromes et pathologies diverses.

8. Etude selon le lieu de réalisations des examens hématologiques :

Tableau IV.9 : Répartition des patients selon le lieu de réalisation de l'examen hématologique.

Lieu de réalisation	Fréquences	Pourcentages %
A l'hôpital	547	73
Dans un laboratoire privé	202	27
Total	749	100

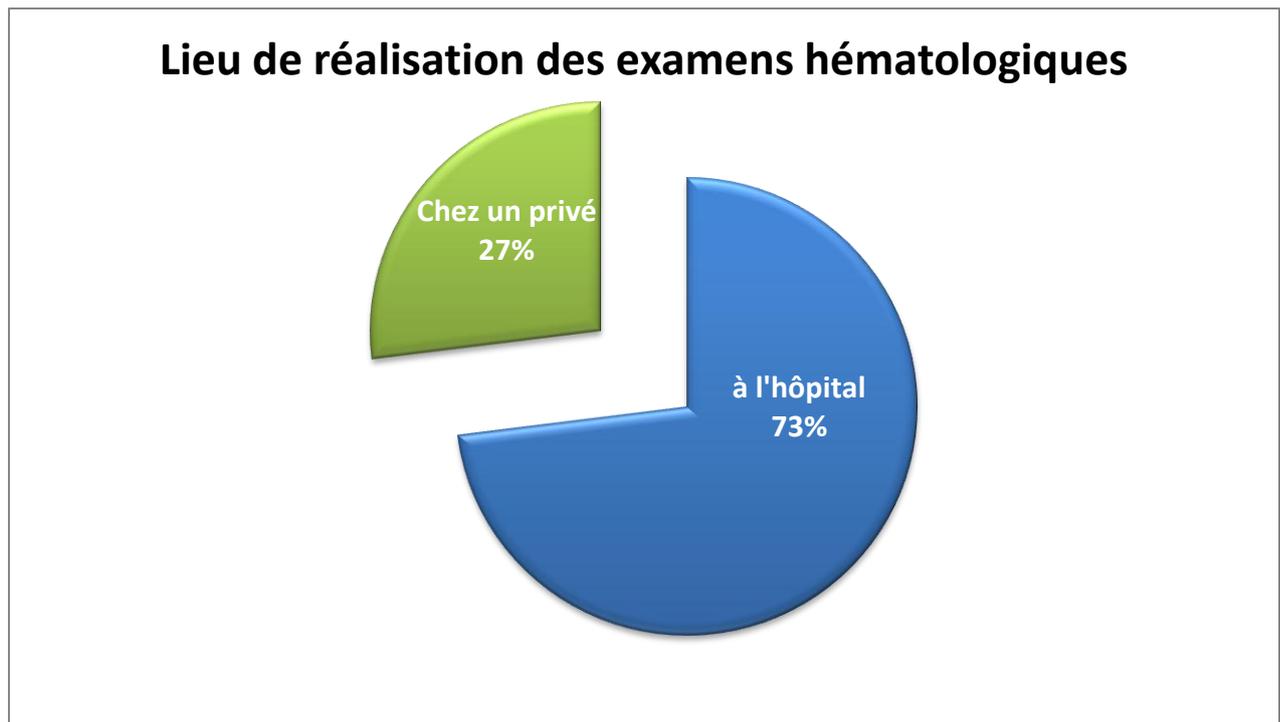


Figure IV.9 : Répartition des patients selon le lieu de réalisation de l'examen hématologique.

La majorité des bilans hématologiques ont été pratiqués au laboratoire de l'hôpital (73%), tandis que 23% ont été effectués dans un laboratoire privé.

9. Etude des examens hématologiques réalisés :

Tableau IV.10 : Répartition des examens hématologiques réalisés.

Examens Hématologiques	Fréquence	Pourcentage par rapport aux malades %
Hémogramme (FNS+équilibre leucocytaire)	415	99,28
Test de l'hémostase	63	15,07
Groupage sanguin	56	13,39
Vitesse de sédimentation	11	2,63
Bilan martial	7	1,67
Frottis sanguin	5	1,19
Myélogramme	4	0,95

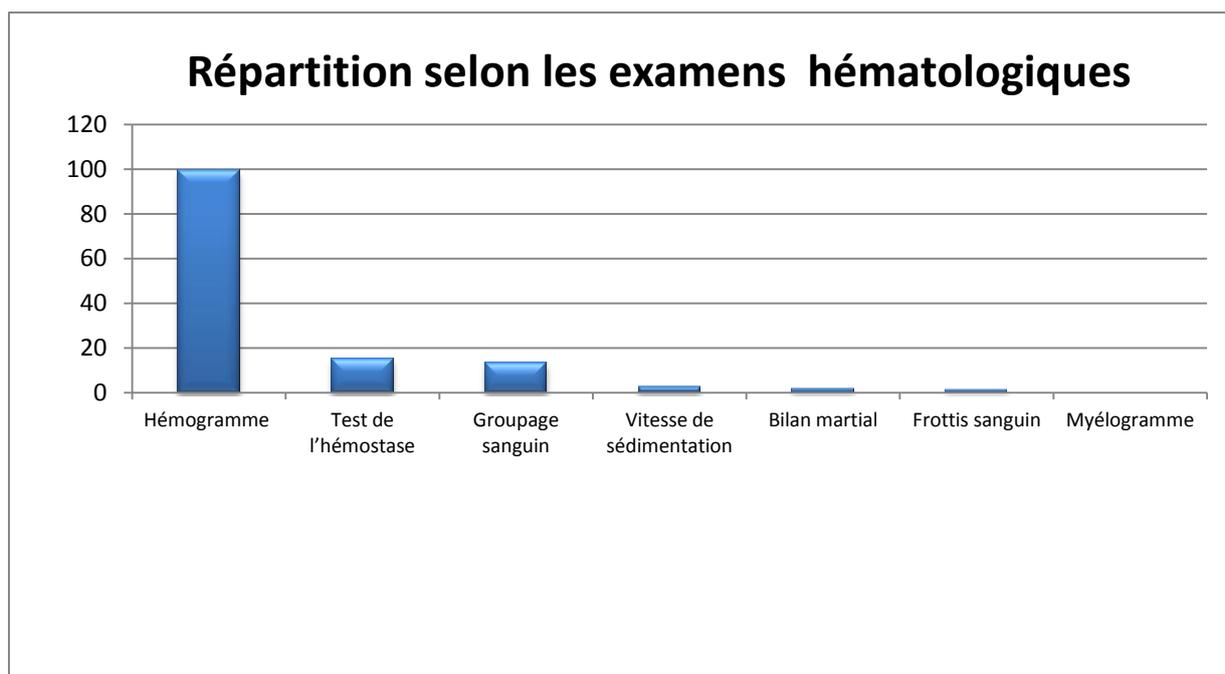


Figure IV.10 : Répartition des patients par type d'examens hématologiques réalisés.

L'hémogramme était l'examen le plus réalisé. Presque toutes les personnes prises dans l'étude l'ont subit (99%). Le test de l'hémostase et le groupage sanguin, ont été réalisés respectivement chez 15 et 13 %, tandis que les autres examens complémentaires comme le bilan martial, le frottis sanguin ou le myélogramme, ils ont été peu pratiqués.

10. Etude des associations d'examens hématologiques réalisés :

Tableau IV.11 : Répartition des associations d'examens hématologiques.

Combinaison (association) d'examens hématologiques	Fréquence	Pourcentage %
Hémogramme	290	69,37
Hémogramme + hémostase	43	10,28
Hémogramme+ groupage	48	11,65
Hémogramme + hémostase + groupage	8	1,91
Hémogramme + hémostase + VS	5	1,19

CHAPITRE IV: Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Hémogramme + hémostase	4	0,95
Hémogramme + VS	4	0,71
Hémogramme + FS + groupage	3	0,71
Hémogramme + Bilan martial	2	0,47
Hémogramme + myélogramme	2	0,47
Hémogramme + hémostase + bilan martial	2	0,47
Hémogramme + Myélogramme + Hémostase	2	0,47
Hémogramme + FS + Hémostase	1	0,24
Hémostase	1	0,24
Bilan martial	1	0,24
Hémogramme + Bilan martial + VS	1	0,24
Hémogramme + FS	1	0,24
Total	418	100

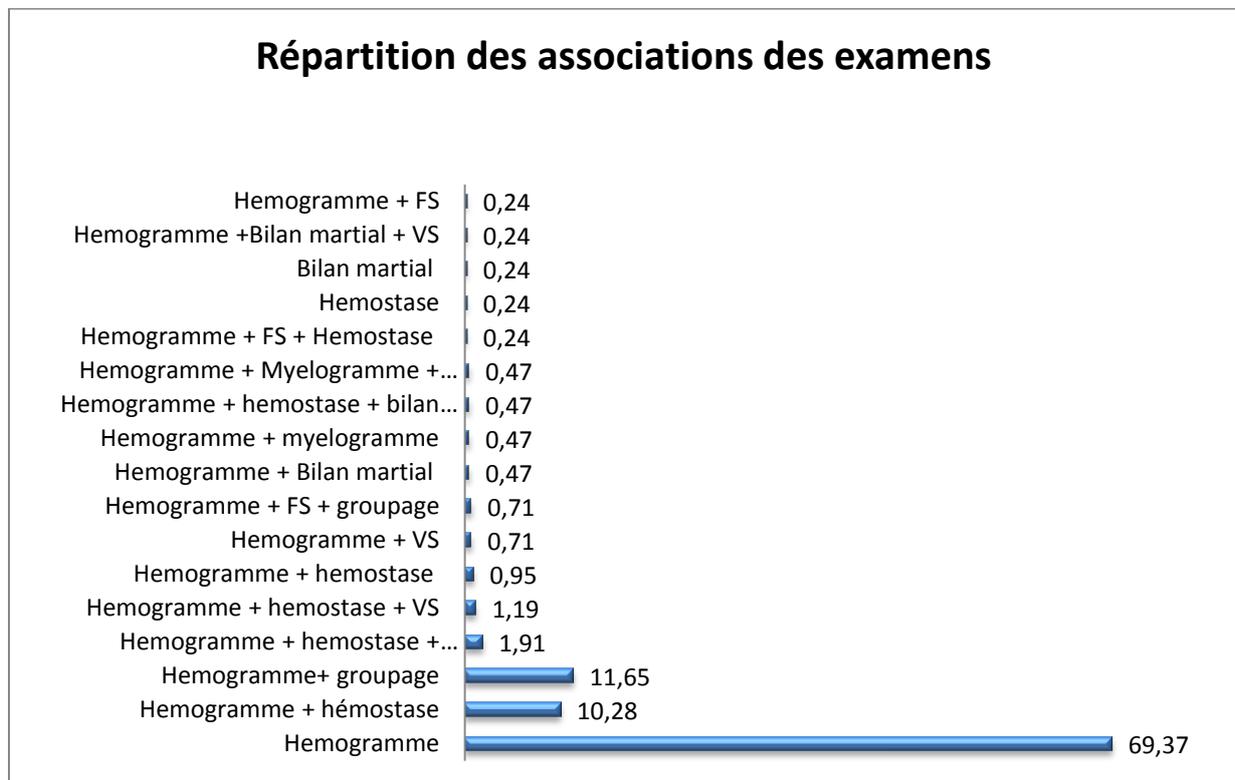


Figure IV.11: Répartition des associations d'examens hématologiques.

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Souvent l'hémogramme était réalisé seul (69% des cas), suivi par l'association d'autres examens à l'hémogramme, comme le test de l'hémostase et le groupage sanguin.

11. Etude selon les résultats obtenus des explorations hématologiques:

11.1. L'hémogramme :

Tableau IV.12 : Répartition selon les résultats de l'hémogramme :

L'interprétation	V.inf	V.norm	V .sup	Total
GB :	22	306	87	415
GR :	76	331	8	415
Hb :	230	183	2	415
Ht :	230	183	2	415
VGM :	180	220	15	415
TCMH:	87	322	6	415
CCMH:	45	368	2	415
Plaquettes:	21	373	21	415
Monocytes :	1	291	10	302
Lymphocytes :	10	269	23	302
Granulocytes	10	255	37	302

CHAPITRE IV: Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

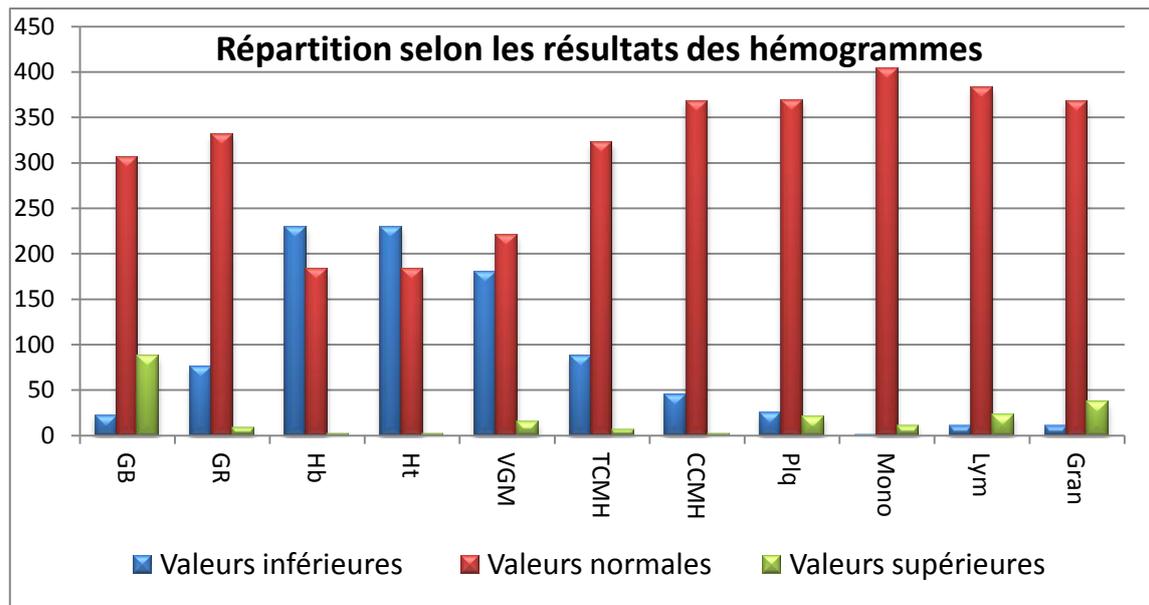


Figure IV.12: Répartition selon les résultats de l'hémogramme.

Il y a beaucoup de valeurs inférieures à la normale surtout pour l'Hb, l'Ht et aussi pour la VGM. Tandis que pour les valeurs supérieures à la normale c'était beaucoup plus pour les GB.

Dans la formule leucocytaire, la plupart des hémogrammes donnaient des résultats généralisés pour les granulocytes et non pas par détails (PNN, PNeos, PNbas).

Aucun hémogramme ne contenait la numération des réticulocytes.

11.2. L'exploration de l'hémostase :

Tableau IV.13 : Répartition selon les résultats de l'exploration de l'hémostase.

Valeurs	V .inf	V.norm	V.sup	Total
TP	15	48	//////////	63
TCK	0	63	0	63
TQ	1	52	10	63
FIB	1	60	2	63

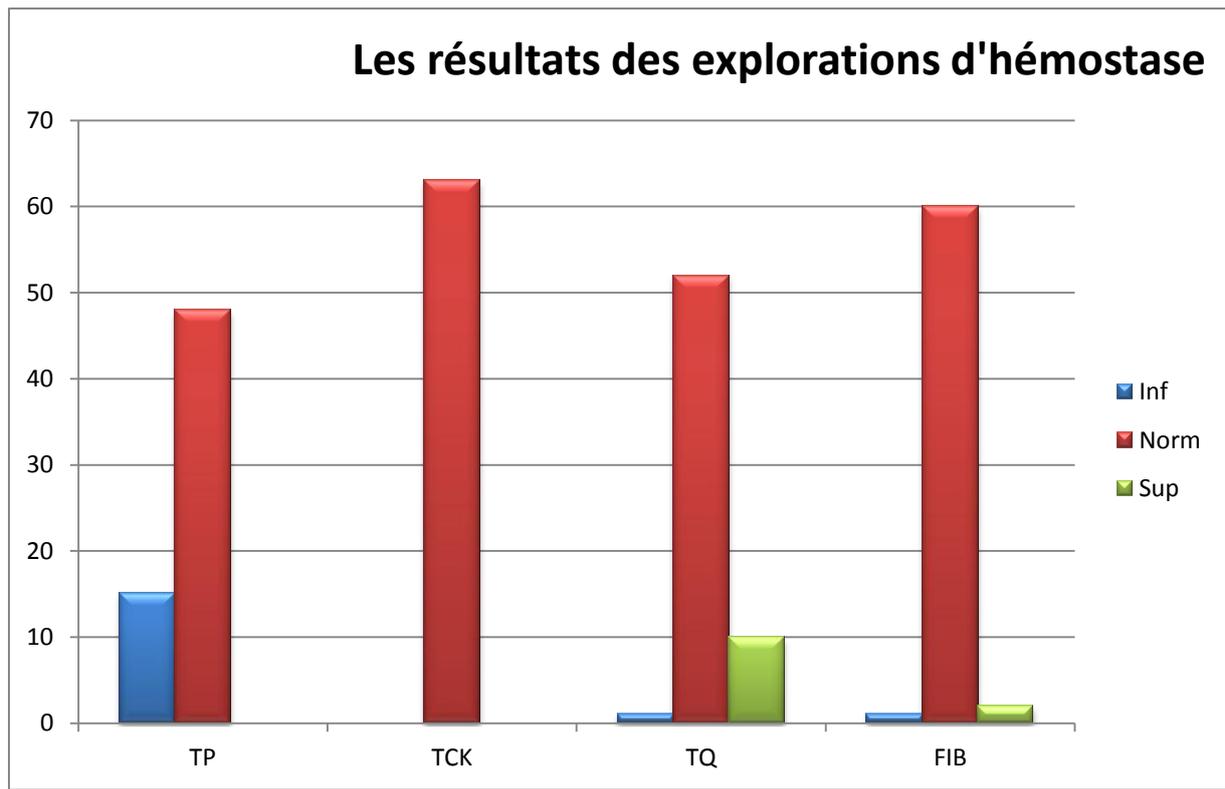


Figure IV.13 : Répartition selon les résultats des explorations d'hémostase.

La majorité des résultats étaient normaux sauf 15 valeurs inférieures à la normal pour la TP.

11.3. Le bilan martial :

Tableau IV.14 : Répartition selon les résultats du bilan martial.

	V.Inf	V.Norm	V.Sup
Fer	2	5	0
TIBC	0	6	1

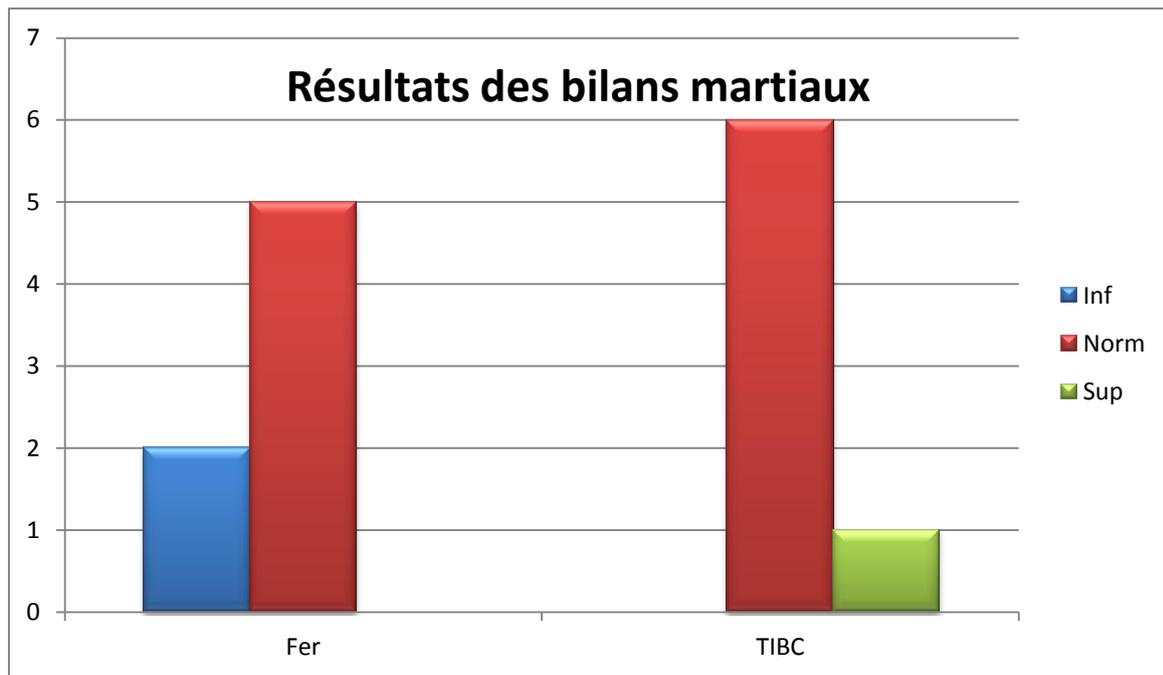


Figure IV.14 : Répartition selon les résultats des bilans martiaux

Sur le peu de bilans martiaux réalisés il y avait juste 2 valeurs inférieures à la normale pour le dosage du fer sérique et 1 valeur supérieure à la normale pour le dosage de la TIBC.

11.4. Le groupage sanguin :

Tableau IV.15 : Répartition selon les résultats du groupage sanguin.

Groupe	Fréquence	Pourcentage %
A+	13	29,54
A-	2	4,54
B+	4	9,09
B-	1	2,27
AB+	1	2,27
AB-	0	0
O+	22	50
O-	1	2,27
Total	44	100

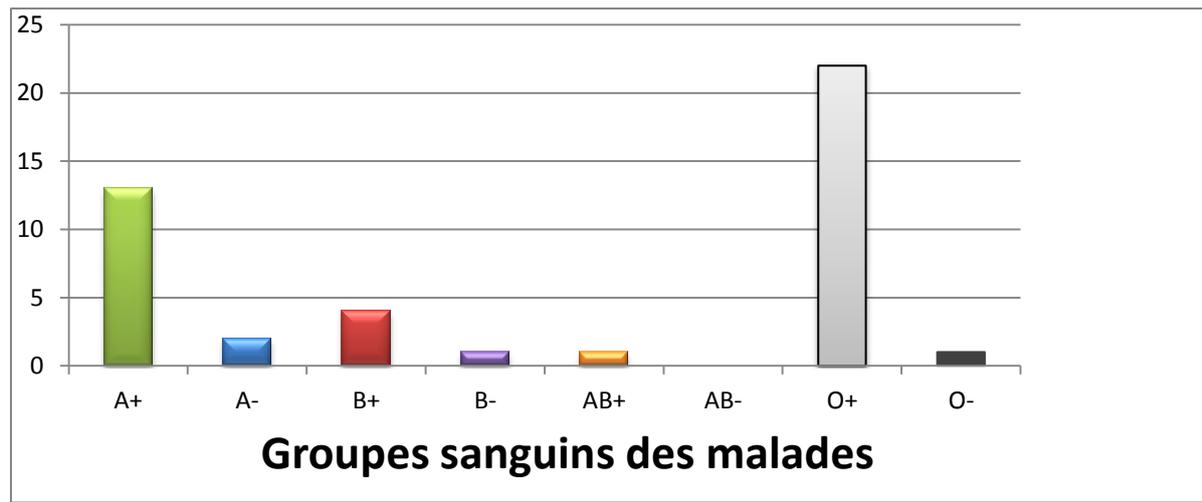


Figure IV.15 : Répartition selon les résultats du groupage sanguin.

Le groupe O⁺ était le plus fréquent, suivi par A⁺ et B⁺, tandis qu'il y avait peu de groupes de type AB⁺, A⁻, B⁻ et O⁻.

Il n'y avait aucun cas de AB⁻ chez les patients qui ont reçu un groupage sanguin.

11.5. Le frottis sanguin :

Tableau IV.16 : Répartition selon les résultats des frottis sanguins.

Critères :	
GR :	Microcytose : 02
	Normocytose: 03
	Macrocytose : 00
GB :	Normal : 05
	Anormal : 00
Plaquettes :	Normal : 05
	Anormal : 00

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

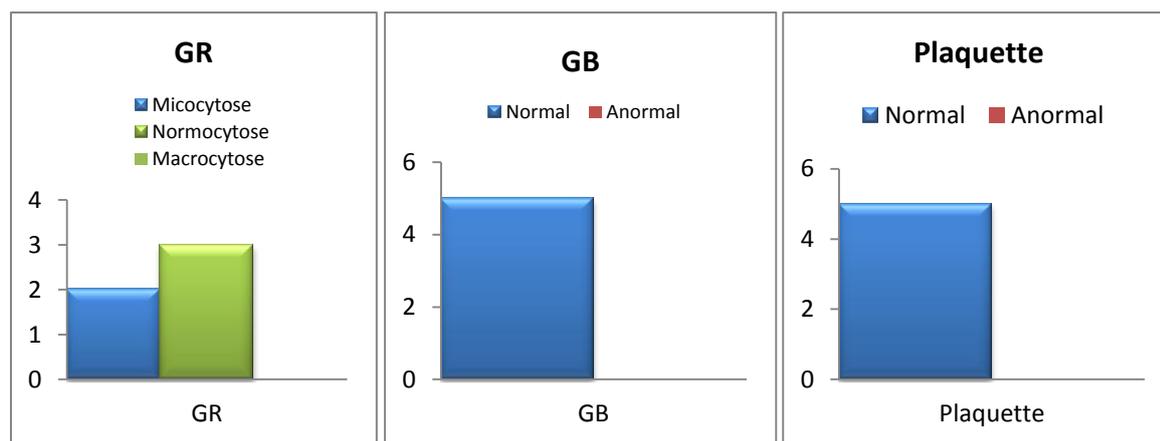


Figure IV.16 : Répartition selon les résultats des frottis sanguins.

Le frottis sanguin a été peu pratiqué, parmi les cinq (5) frottis sanguins effectués, il y avait deux (2) cas de microcytose de GR sinon le reste était normal.

12. Etude selon l'interprétation des examens hématologiques :

12.1. Etude générale :

Tableau IV.17 : Répartition selon l'interprétation des examens hématologiques.

L'interprétation	Fréquence	% par rapport aux malades.
Carence martiale	180	43,06
Anémie microcytaire hypochrome	120	28,7
RAS	102	24,4
Anémie normocytaire normochrome	101	24,16
Hyperleucocytose	72	17,22
Polynucleiose neutrophile	25	5,98
Thrombocytose	21	5,02
Leucopenie	21	5,02
Thrombopenie	21	5,02
Lymphocytose	21	5,02
Anémie macrocytaire	11	2,63
Lymphopenie	10	2,39

CHAPITRE IV: Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Monocytose	9	2,15
Bicytopenie	9	2,15
Neutropenie	6	1,43
Sd hémorragique	5	1,19
Hypereosonophilie	4	1,05
Leucémie	2	0,47
Pancytopenie	2	0,47
Polyglobulie	2	0,47
Monocytopenie	1	0,23
Basocytose	1	0,23
Aplasie medullaire	1	0,23
Hémolyse	1	0,23

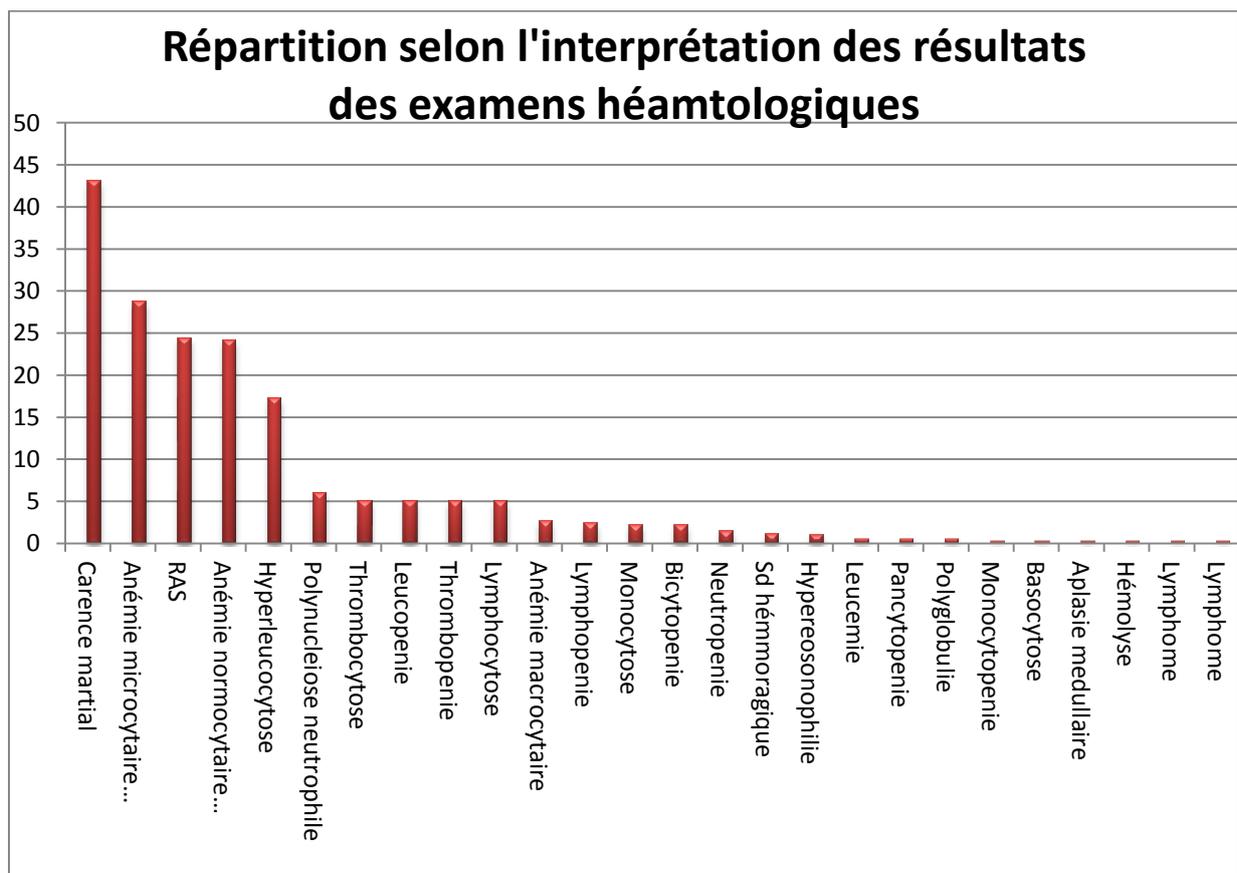


Figure IV.17 : Répartition selon l'interprétation des examens hématologiques.

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Sur les quatre cent dix huit (418) examens réalisés, cent deux (102) étaient sans anomalies (24%), pour le reste (76%) il y avait beaucoup plus des carences en fer qui étaient diagnostiquées chez 43 % des malades suivi par les anémies microcytaires hypochromes qui été trouvées chez 28% des malades, et les anémies normochromes normocytaires qui ont été trouvées chez 24% des malades. Pour le reste il y avait quelques anomalies de la lignée blanche notamment l'hyperleucocytose qui été trouvée chez 17% des malades et très peu de cas de leucémie ou d'aplasie médullaire (0,8%).

12.2. Anémies :

Tableau IV.18 : Répartition des anémies.

	Fréquence	% par rapport aux malades
Anémie microcytaire hypochrome.	120	28,70
Anémie normocyttaire normochrome.	101	24,16
Anémie macrocytaire.	11	2,63
Total	232	55,50

On a enregistré un taux important d'anémies (232 cas) ce qui veut dire que 55,5% des malades étaient anémiques, parmi lesquels 28,70% avaient des anémies microcytaires hypochromes, 24,16% des anémies normocytaires normochromes, et 11% des anémies macrocytaires.

12.2.1. Répartition des enfants anémiques selon le sexe :

Tableau IV.19 : Répartition des enfants anémiques selon le sexe.

Sexe	Fréquence	Pourcentage %
Masculin	160	68,96
Féminin	72	31,04
Total	232	100

Le sexe masculin était le plus touché par l'anémie avec presque 69%.

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Le sexe ration était de 2,22 en faveur du sexe masculin.

12.2.2. Répartition des enfants anémique selon l'âge :

Tableau IV.20: Répartition des enfants anémiques selon l'âge.

Tranche d'âge	Fréquence	Pourcentage %
Age préscolaire	210	90,51
Age scolaire	22	9,48
Total	232	100

Les enfants de l'âge préscolaire (1 mois – 5 ans) étaient les plus touchés par l'anémie (90.11%) du total des enfants anémiques.

Les enfants de l'âge scolaire (5ans – 15 ans) étaient les moins touchés par l'anémie (9.48%) des enfants anémiques.

12.3. Carence martial :

Tableau IV.21 : Répartition des carences martiales.

	Fréquence	% par rapport aux malades
Carence martiale avec anémie	120	28,70
Carence martiale sans anémie	60	14,35
Total	180	43,06

Il y avait cent quatre vingt (180) cas de carences en fer parmi les quatre cent dix huit (418) enfants malades pris en compte dans l'étude, soit un taux de (43,06%), parmi lesquels cent vingt (120) avec anémie et soixante (60) sans anémie.

12.3.1. Répartition des enfants qui ont une carence en fer selon le sexe :

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Tableau IV.22 : Répartition des enfants qui ont une carence en fer selon le sexe.

Sexe	Fréquence	Pourcentage %
Masculin	141	78,33
Féminin	39	21,66
Total	180	100

Le sexe masculin était le plus touché par la carence en fer (78,33%).

Le sexe ratio était de 3,61 en faveur du sexe masculin.

12.3.2. Répartition des enfants qui ont une carence en fer selon l'âge :

Tableau IV.23 : Répartition des enfants qui ont une carence en fer selon l'âge

Tranche d'âge	Fréquence	Pourcentage %
Age préscolaire	164	91,11
Age scolaire	16	8,89
Total	180	100

Les enfants de l'âge préscolaire (1 mois – 5 ans) étaient les plus touchés par la carence en fer (91,11%), tandis que les enfants de l'âge scolaire (5ans – 15 ans) étaient les moins touchés par la carence en fer (8,89).

12.4. Anomalies leucocytaires :

Tableau IV.24 : Répartition des anomalies leucocytaires.

	Fréquence	% par rapport aux malades
Leucopénie	21	5,02
Hyperleucocytose	72	17,22
Monocytopénie	1	0,24
Monocytose	9	2,15
Lymphopénie	10	2,39

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Lymphocytose	21	5,02
Neutropénie	6	1,43
Poly.neutrophile	25	5,98
Hypereosonophilie	4	0,95
Basocytose	1	0,24
Total	170	40,66

Pour la lignée blanche il y avait beaucoup plus d'hyperleucocytoses (72 cas), ce qui représente 17, 22 % des malades. Il y avait aussi d'autres cas isolés d'anomalies leucocytaires non importantes.

12.5. Les anomalies thrombocytaires:

Tableau IV.25 : Répartition des anomalies thrombocytaires.

	Fréquence	% par rapport aux malades
Thrombopénie	21	5,02
Thrombocytose	21	5,02
Total	29	10,04

Pour la lignée thrombocytaire, nous avons enregistré vingt et un (21) cas de thrombopénie et vingt et un (21) cas de thrombocytoses, soit un taux de 5,02% des malades pris en comptes dans l'étude, pour chacun.

12.6. Les leucémies :

Tableau IV.26 : Répartition des leucémies.

	Fréquence	% par rapport aux malades
Leucémie aigue (LAL)	03	0,71
Total	03	0,71

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Nous avons enregistré très peu des cas de leucémies (3 cas sur les 418 malades), et tous les trois (3) avaient des LAL.

12.7. Autres anomalies :

Tableau IV.27 : Répartition des autres anomalies.

	Fréquence	% par rapport aux malades
Bicytopenie	9	2,15
Pancytopenie	2	0,47
Polyglobulie	2	0,47
Total	18	4,30

Pour les autres anomalies, on a trouvé 9 cas de bicytopenie, 2 cas de pancytopenie et 2 cas de polyglobulie.

III. Discussions :

Au terme de cette étude, nous pouvons établir les remarques et les discussions suivantes :

1. Rappel des résultats généraux et les principaux faits :

1.1. Etude selon le sexe :

Le taux de garçons pris en compte dans l'étude (64%) était presque le double de celui des filles, avec un ratio de 1.76, ce qui ne semble pas avoir une explication.

Ce résultat est le même que celui de LAHRACH [28] où le taux était de 64%, et plus élevé que celui de MRABH [29] où le taux était de 62,7% en faveur du sexe masculin.

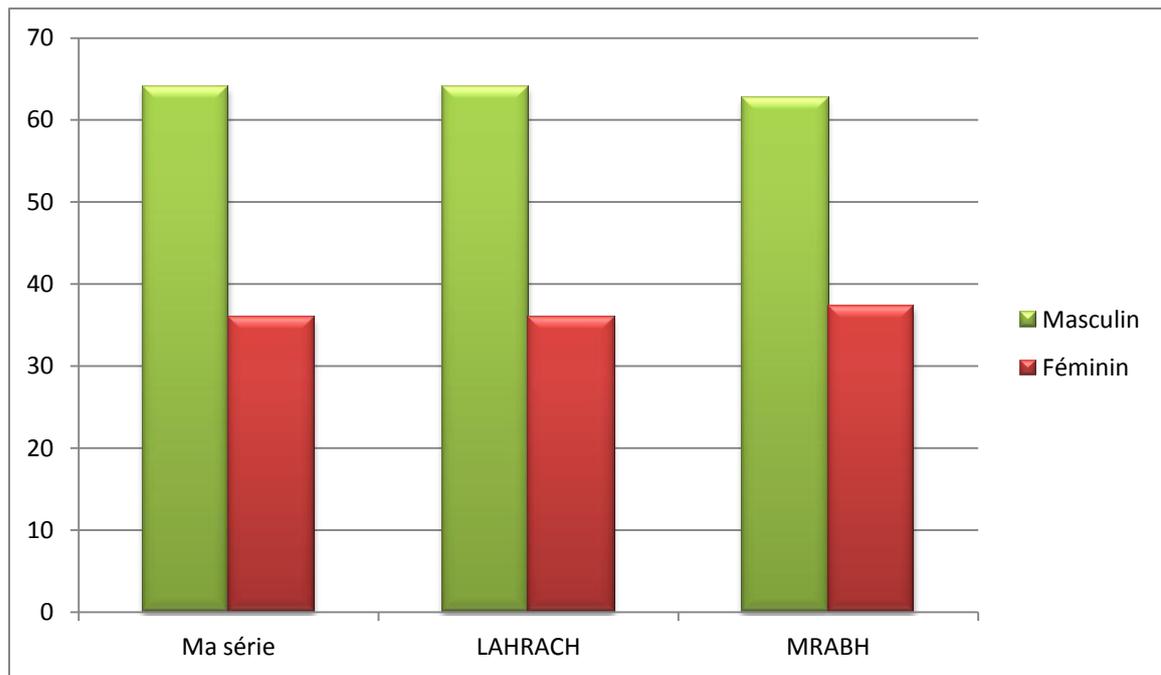


Figure IV.18 : Comparaison des proportions du sexe entre les trois séries.

1.2. Etude selon l'âge :

On a constaté que plus de la moitié des patients sont des nourrissons de moins d'une année, ceci s'explique par le fait que la mobilité est naturellement plus élevée avec le jeune âge. On a constaté aussi que la mobilité diminue avec l'âge puisque les enfants de 10 à 15 ans ne représentent que 4% des hospitalisés pris en compte dans l'étude, ce qui est en concordance avec le profil de morbidité constaté dans toutes les études de morbidité chez l'enfant (plus l'enfant grandit moins il tombe malade).

1.3. Etude selon le lieu :

On a constaté qu'il y a presque deux fois plus de malades aux UMCp qu'au service de pédiatrie, ceci s'explique par :

- Le fait que certaines infections ne nécessitent que de courtes durées pour le traitement (2 à 3 jours).
- Le fait aussi que les UMCp sont situées loin du service de pédiatrie générale ce qui oblige à faire des passations pour prendre en charge le malade dans le service.
- Le manque de places en pédiatrie générale.

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

1.4. Etude selon la période d'hospitalisation :

L'étude a eu lieu pendant la période hivernale où l'on peut constater que les mobilités sont plus faibles pendant les mois de Novembre Mars par rapport aux 3 grands mois de l'hiver (Décembre, Janvier, Février), ce qui est en concordance avec l'épidémiologie saisonnière chez l'enfant où la mobilité est plus grande pendant l'hiver par rapport à la fin d'automne ou le début de printemps.

1.5. Etude selon l'origine des malades :

On remarque que presque le tiers des malades viennent hors de Tlemcen, en raison du caractère de référence du CHU Tlemcen et probablement à cause du manque de personnel médical qualifié dans certaines régions notamment : Naama, Relizane, Ain Temouchent et les régions du sud.

1.6. Etude selon les antécédents :

Plus de 65% des malades n'avaient pas d'antécédents selon leurs dossiers médicaux. Pour le reste ils avaient des antécédents dominés par des infections mineures telles que des bronchites, pharyngites, infections urinaires ou des diarrhées.

1.7. Etude selon les diagnostics retenus :

Comme l'étude a été faite pendant la période hivernale nous avons remarqué que la morbidité est dominé par les infections pulmonaires telles que les bronchites, broncho-pneumopathies, pneumonies (25%), et des déshydratations dues a des diarrhées aiguës. Nous remarquons également que les méningites représentent un taux très important et qui sont d'origine virale, de même pour les infections urinaires, les convulsions fébriles et les anémies.

1.8. Etude selon les examens hématologiques faites :

Certains examens hématologiques comme le bilan martial, le frottis sanguin, le groupage n'ont pas étaient réalisés en grande quantité et c'est dû au nombre faible de prescriptions par les médecins et aussi au manque de réactifs au laboratoire de l'EHS et la difficulté financière pour certains parents d'effectuer l'examen à titre extérieur ce

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

qui n'a pas aidé à mieux préciser l'étiologie des anémies notamment celles qui sont dûes à une carence en fer.

1.9. Etude selon le lieu de réalisation des examens hématologiques :

Nous avons constaté que presque 27% des examens ont été faits à titre extérieur dans un laboratoire privé, ceci est dû au manque de moyens à l'hôpital pour pratiquer ces bilans (manque de réactifs et du matériel au laboratoire de l'EHS, et certainement aussi du faite que certains de parents de malades préfèrent pratiquer leurs bilans à titre privé.

1.10. Etude selon les résultats obtenus:

1.10.1. L'hémogramme :

Pour la lignée érythrocytaire, on avait 415 valeurs ce qui représente un bon échantillon pour faire une étude, sur ces valeurs là on a constaté un taux important de valeurs inférieures à la normales pour l'Hb et l'Ht, synonyme d'anémies, aussi un taux important de VGM basse synonyme de microcytose et qu'on peut l'interpréter par une carence martiale.

Par contre, sur ces 415 hémogrammes réalisés, aucun ne contenait la numération de réticulocytes ce qui n'a pas aidé à mieux préciser les anémies si elles sont régénératives ou arrégénératives.

On a noté aussi que dans la plupart des formules leucocytaires, il y avait des valeurs globales des granulocytes et non détaillées (PNN, PNeos,PNbas), ceci peut s'expliquer par le manque de réactifs et par la non nécessité de ces valeurs là surtout quand il s'agit d'infection simple pour les enfants.

1.10.2. L'exploration de l'hémostase :

Les valeurs inférieures des TP (23%), devraient être mieux précisées par un test de Cohler, en injectant de la vitamine k_1 avant et après le test, ce qui permet de différencier entre le déficit en vitamine k_1 et l'insuffisance hépato cellulaire.

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

1.10.3. Le bilan martial :

Très peu de fers sériques ont été dosés, ce qui ne représente pas un problème en vérité car le dosage du fer sérique n'est pas un indice fiable pour évaluer la carence martiale, par contre la TIBC est une valeur fiable pour le diagnostic de la carence martiale. Nous avons constaté cependant que cela était très peu pratiqué chez les malades dans le service de pédiatrie ce qui est dommage car cela pourrait nous aider pour mieux préciser la prévalence des carences martiales.

1.11. **Etude selon les interprétations :**

Nous avons remarqué que près de 55.5%, des malades présentent des anémies, ce taux est plus élevé que la moyenne trouvée par le Professeur Massen.Z dans son étude sur les anémies chez les enfants à Tlemcen en 2006 [30], et qui a trouvé une prévalence d'anémie à 46%, et plus élevé aussi que le taux trouvé dans l'étude de l'OMS sur les anémies chez les enfants dans le monde en 2005 [31] dont le taux en Algérie était de 42,5% en (voir Figure IV.19), ceci s'explique par le fait qu'il s'agit d'enfants hospitalisés dans notre étude où il est habituel de trouver des anémies avec un taux plus haut que chez des enfants apparemment sains qui ont été pris de l'étude du professeur Massen.Z et celle de L'OMS.

La prévalence de l'anémie microcytaire hypochrome était de 28,7%, ce taux est proche du taux trouvé par MRABH [29] qui a trouvé 31 % de cas d'anémie microcytaire, et est inférieur au taux trouvé par LAHRACH [28] qui a trouvé un taux de 40 % d'anémies microcytaires.

L'anémie microcytaire serait généralement en relation avec la carence martiale qui est de 43,06% (carence martiale avec ou sans anémie), ce qui est supérieur à la prévalence estimée en Afrique du nord qui est de l'ordre de 39% (voir Figure IV.18) [32], et à l'étude menée par le professeur Massen. Z, en 2006 sur des enfants de l'âge préscolaire de 12 mois à 59 mois où il a trouvé un taux de 39.5% [33], ceci peut poser le problème de fiabilité des résultats du laboratoire et du manque de test complémentaire comme le bilan martial.

CHAPITRE IV: Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Pour les anémies normocytaires on a constaté un taux de 24% ce qui est logique dans une étude en pédiatrie, la plupart de ces anémies ont une origine nutritionnelle autre que la carence en fer (carence en vitamine A, vitamine C, et l'acide folique).

En ce qui concerne les anémies macrocytaires, on a enregistré que 11 cas (2.63%), dont l'origine n'a pas pu être décelée, mais théoriquement on pense à la carence en acide folique ou à la vitamine B₁₂.

Pour les hyperleucocytoses, la plupart d'entre elles étaient enregistrées chez des enfants qui ont une infection synonyme d'autodéfense du corps.

En ce qui concerne les thrombopénies, la prévalence était faible (5,02%).

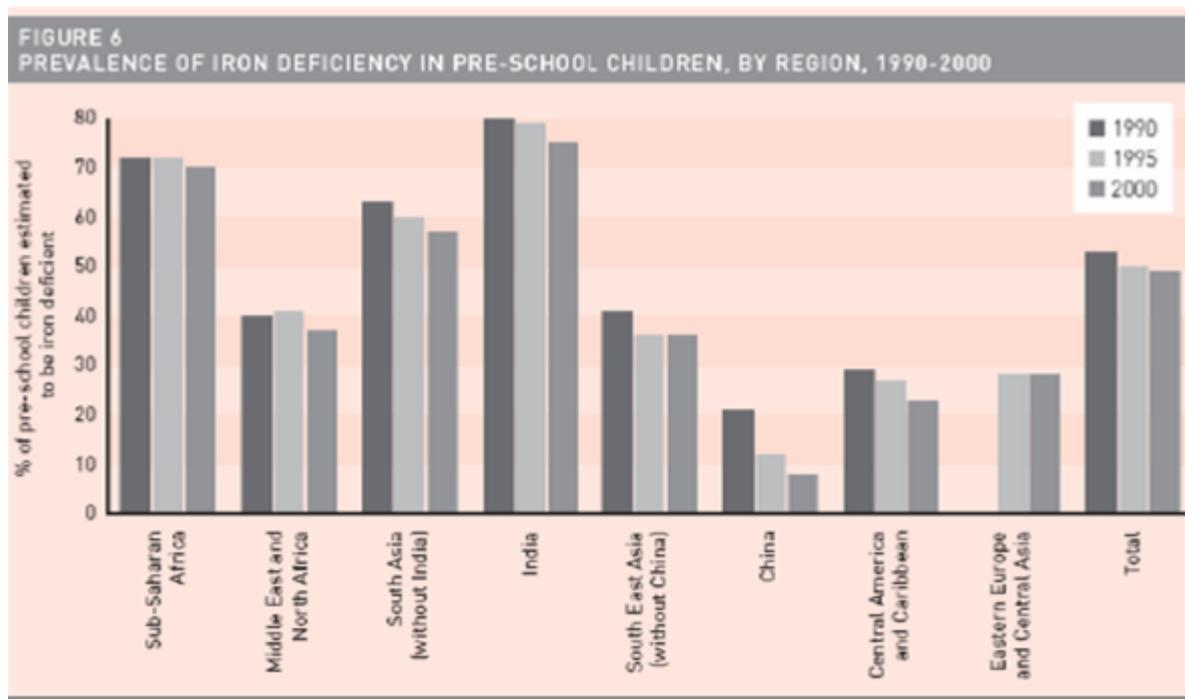


Figure IV.19 : Répartition de la carence martiale dans le monde pour les enfants du préscolaire (l'an 2000). [32]

CHAPITRE IV: Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Table A3.1 Country estimates of anaemia prevalence in preschool-age children

Member State	Population 2006 ^a		Survey Information						Proportion of the population with Hb<110 g/L		Population with anaemia (number of individuals)(000)		Public health problem
	0-4.99y (000)	General (000)	Date of survey (years)	Level of survey ^b	Age range	Sample Size	Reference ^c	Notes	Estimate	95% CI	Estimate	95% CI	
Afghanistan	5732	31082	2004	N	0.50-4.99	870	5173	Adjusted for altitude	37.9	33.5-42.6	2172	1918-2439	Moderate
Albania	252	3147		R					31.0	9.4-65.9	78	24-166	Moderate
Algeria	3218	33354		R					42.5	14.7-76.1	1369	473-2448	Severe
Andorra	4	67		R					12.0	2.9-38.4	0	0-1	Mild
Angola	3058	16400	1998-1999	N	0.00-4.99	825	2839		29.7	25.5-34.3	908	779-1048	Moderate
Antigua and Barbuda	8	82	1996-1997	N	1.00-4.99	81	3758	Sample size <100	49.4	34.5-64.4	4	3-5	Severe
Argentina	3346	39134		R					18.1	4.8-49.2	605	160-1646	Mild
Armenia	162	3007	2000	N	0.50-4.99	1334	3208	Adjusted for altitude	23.9	20.8-27.3	39	34-44	Moderate
Australia	1252	20366		R					8.0	1.8-29.6	101	22-371	Mild
Austria	379	8205		R					10.5	2.5-35.3	40	9-134	Mild
Azerbaijan	604	8471	2001	N	1.00-4.99	2017	4682		31.8	29.0-34.7	192	175-210	Moderate
Bahamas	30	327		R					21.9	6.1-54.8	7	2-17	Moderate

Figure IV.20 : Répartition des anémies dans le monde pour les enfants du préscolaire selon l'OMS (année 2005). [31]

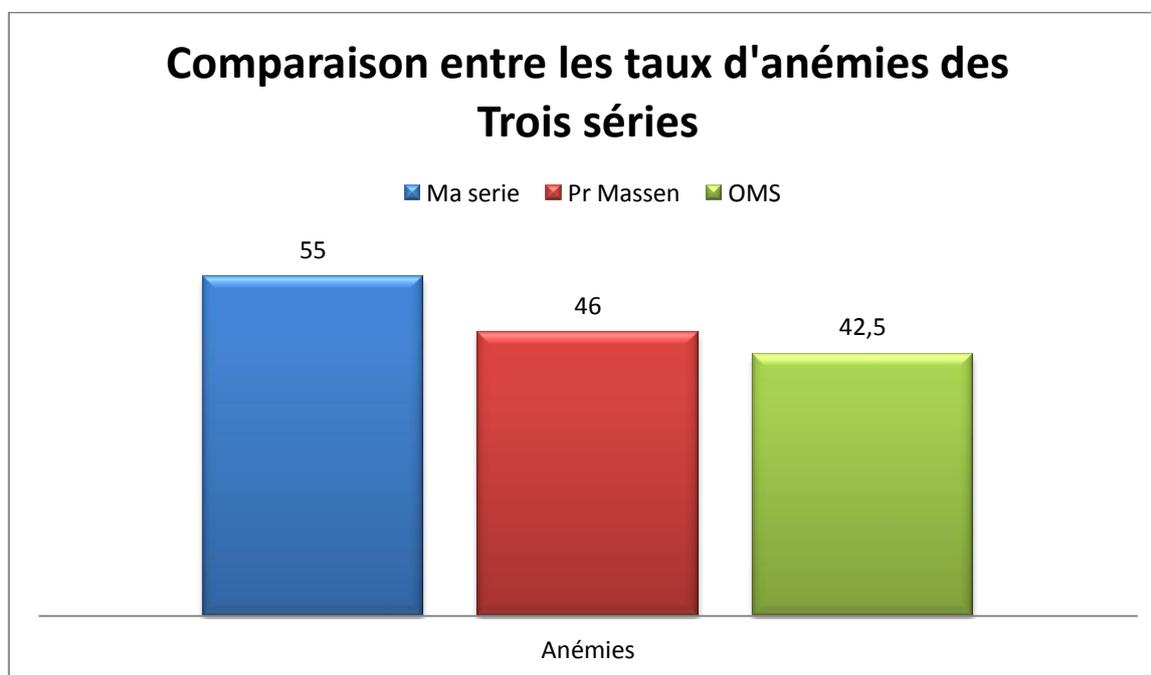


Figure IV.21 : Comparaison des taux d'anémie entre les trois séries.

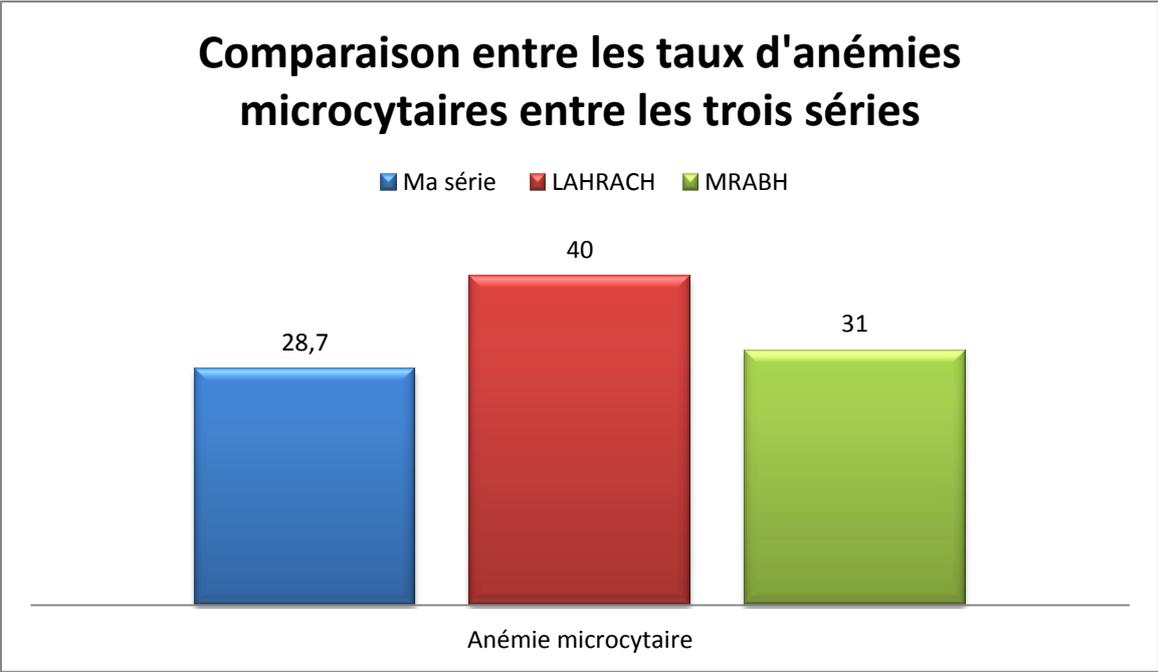


Figure IV.22 : Comparaison des taux d’anémie microcytaire entre les trois séries.

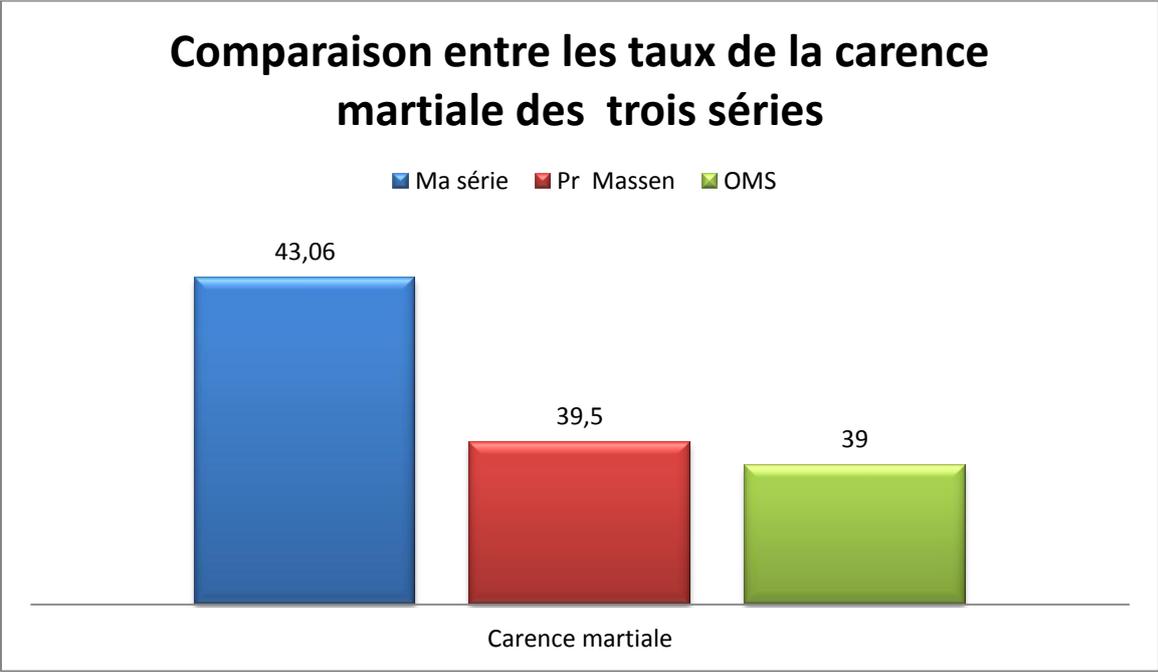


Figure IV.23 : Comparaison des taux de la carence martiale entre les trois séries.

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

2. Etude de cas sévères:

Cas numéro 01 :

Un enfant de sexe masculin âgé de 10 ans, avait une leucémie comme antécédent, après explorations hématologiques les résultats étaient ainsi :

Hémogramme : GB ($98,8 \times 10^3/\text{mm}^3$), Hb (8,4 g/dl), et plaquettes ($5 \times 10^3/\text{mm}^3$)

Myélogramme : 84% de blastes.

Diagnostic : Leucémie aigüe.

Cas numéro 02 :

Un enfant de sexe féminin âgé de 4 ans, hospitalisé pour une diarrhée,

Après explorations hématologiques les résultats étaient ainsi :

Hémogramme : GR ($1,66 \times 10^6/\text{mm}^3$), Hb (3,5 g/dl), VGM (72 fl),

TCMH (21 pg).

Diagnostic : Anémie microcytaire hypochrome sévère.

Cas numéro 03 :

Un enfant de sexe masculin âgé de 7 ans, après explorations hématologiques les résultats étaient ainsi :

Hémogramme : GB ($1 \times 10^3/\text{mm}^3$), GR ($1,68 \times 10^6/\text{mm}^3$), Hb (5 g/dl), Plaquettes ($5 \times 10^3/\text{mm}^3$), Monocytes ($0,16 \times 10^3/\text{mm}^3$), Lymphocytes ($0,17 \times 10^3/\text{mm}^3$), Granulocytes ($0,66 \times 10^3/\text{mm}^3$).

Diagnostic : Aplasie médullaire congénitale.

3. Limite de l'étude :

3.1. Le lieu de l'étude :

Nous constatons l'exigüité du service de pédiatrie par rapport au nombre exorbitant de malades qu'il reçoit, aussi bien en ce qui concerne le nombre de consultations en urgence 24h/24 que le nombre d'enfants hospitalisés, ce qui nous a énormément gêné dans le recueil des données cliniques ou thérapeutiques nécessaires pour notre étude.

D'autant plus que certains malades étaient transférés des UMCp vers le service de pédiatrie qui est situé à 400m plus loin.

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

Dans beaucoup de cas, le malade n'était pas transféré en même temps que son dossier, ce qui nous a obligé à aller enquêter sur un dossier qui était aux UMCp alors que le malade était déjà transféré vers le service.

3.2. Le questionnaire :

Contrairement à ce qu'on souhaitait au début nous n'avons pu établir un questionnaire assez exhaustif, qui nous aurait permis de recueillir plus facilement les données. Vu l'absence d'un dossier d'hospitalisation complet et précis, la fiche d'observation était remplie soit sur des fiches cartonnées ou bien sur des feuilles volantes. Beaucoup de fiches d'observation étaient incomplètes et il en est de même pour les fiches thérapeutiques et les fiches de surveillance, ce qui nous poussait à chaque fois d'aller nous renseigner auprès des médecins ou du personnel paramédical et parfois même auprès des autres internes.

IV. Recommandations :

1. Lieu de l'étude :

Nous recommandons de concevoir un service de pédiatrie plus grand, plus adapté à la réalité sociale, pour la prise en charge de nombreux malades qu'il reçoit avec l'intégration des urgences dans la pédiatrie générale. Ceci permet donc d'éviter l'évacuation des malades, et d'utiliser en commun les ressources humaines, personnel paramédical et médical, ainsi que les moyens matériels. Par conséquent toute étude sur les enfants hospitalisés dans cette structure deviendra facilement accessible.

2. Recueil des données :

Dans le but de faciliter le recueil des données pour les études scientifiques, épidémiologiques ou autres, la mise en place d'un dossier d'hospitalisation de pédiatrie, concernant l'enfant ou le nourrisson est nécessaire.

Nous avons pris connaissance de la mise au point d'un prototype d'un dossier médical complet, qui a été rétabli par le chef de service. Cet exemplaire est donc prêt pour être imprimé. Pour chaque malade, le dossier doit être correctement rempli par les médecins résidents et/ou internes, et contrôlé par les médecins spécialistes en

CHAPITRE IV:Etude des explorations hématologiques en pédiatrie

pédiatrie pour assurer sa bonne tenue par les résidents. La tenue des dossiers médicaux est une des prérogatives du médecin spécialiste de pédiatrie et fait partie du programme élaboré à l'intention des médecins résidents.

3. La réalisation des examens hématologiques :

Les bilans doivent être réalisés dans le même laboratoire pour permettre de mieux assurer la fiabilité des résultats, parce que chaque laboratoire a ses propres normes de références. Ainsi le risque d'erreur augmente dans le cas où cette condition n'est pas respectée.

Nous recommandons un approfondissement des bilans hématologiques, notamment dans le cas de chiffres anormaux, pour mieux préciser les causes de ces anomalies biologiques.

4. Les pathologies et les anomalies hématologiques :

Vu la grande prévalence de la carence martiale nous recommandons de compléter systématiquement ce genre de malades pour un traitement martial sous forme de sirops ou de gouttes et de veiller à améliorer le régime alimentaire qui doit être riche en fer (viandes rouges, poissons comme la sardine, certains légumes comme les haricots et les lentilles), associé à un traitement à la vitamine C qui améliore l'absorption du fer par l'intestin et aussi conseiller les malades à prendre d'autres compléments alimentaires pour traiter toutes les autres anémies qui sont globalement de cause alimentaire.

Nous recommandons également de poursuivre des enquêtes sur la carence martiale à des échelles plus grandes (régionale et nationale) pour la tranche d'âge (1an à 15 ans) où ce genre d'études réalisées en Algérie restent insuffisants.

CONCLUSION GENERALE

Conclusion générale :

Nous avons mené une étude intitulée, évaluation des explorations hématologiques chez les enfants âgés de 1 mois à 15 ans dans le service de pédiatrie et les UMCp de l'EHS (mère-enfant) de Tlemcen, du 1^{er} Novembre 2013 au 31 Mars 2014.

Comme première étape nous avons entrepris une étude bibliographique sur la base de documentation et d'études spécialisées en hématologie pédiatrique.

Nous nous sommes dirigés vers des études récentes ce qui nous a permis de nous enquêter sur l'hématologie moderne.

Cette étude bibliographique nous a permis de ressortir les différentes méthodes de réalisation d'examen hématologiques, la lecture de leurs résultats et leur interprétation et aussi de connaître les anomalies et les pathologies hématologiques chez l'enfant surtout les anémies, la carence martiale, et les leucémies.

Cette étude analytique nous a permis également de mieux clarifier les principes et les recommandations concernant l'hématologie chez l'enfant.

Notre étude pratique a concerné 418 enfants âgés de 1 mois à 15 ans, atteints de différentes maladies plus ou moins graves qui a imposé l'hospitalisation.

Nous avons remarqué que, vu leur vulnérabilité, les nourrissons de moins d'un an ont représenté la catégorie d'âge la plus hospitalisée.

Les motifs d'hospitalisation les plus fréquemment rencontrés ont été, les infections pulmonaires, les déshydratations, les méningites et les anémies.

L'hémogramme était l'examen le plus prescrit et réalisé, mais dans certains cas il n'était pas suffisant pour bien diagnostiquer les anomalies hématologiques, surtout pour les anémies dont la prévalence est grande chez les enfants, donc il y avait des difficultés pour préciser les étiologies et notamment la carence martiale.

Nous avons constaté durant cette étude qu'il n'a pas été facile de recueillir toutes les données sur notre questionnaire.

Au terme de cette étude nous avons émis des recommandations dans le but de :

- Permettre à l'avenir de mieux recueillir les données cliniques ou biologiques pour une étude ultérieure.

Conclusion Générale

- D'approfondir les examens hématologiques, en réalisant plus de bilan martiaux, de frottis sanguins ou de myélogrammes, pour mieux préciser les causes des pathologies sanguines.

Bibliographie :

1. E. DELABESSE, J. CORREL., YSEBAERT, P. LAHARRAGUE, G. LAURENT

Semiologie hématologique, DCEM1, Faculté de médecine Toulouse-Rangueil, Février 2010.

2. Image provenant du site : www.wikipedia.com.

3. Image provenant du site : www.flicker.com.

4. Image provenant de : Cours de « hématopoïèse », faculté de médecine, université Renne 1, 14 Octobre 2013.

5. P DUTHILLEUL

Cours « PHYSIOLOGIE DE L'HEMATOPOIESE », Faculté des Sciences Pharmaceutiques et Biologiques de valenciennes, 2010.

6. Image provenant de : Cours « hematopoiese », F.Galland , L2 Biologie intégrée, 2012.

7. SCIPIONI, R.L., DITERS, R.W., MYERS, W.R., HART, S.M.

Clinical and clinicopathological assessment of serial phlebotomy in the Sprague-Dawley rat-Lab. Anim. Sci., 1997, p47, 3, 293-299

8. WRIGHT, J.R., YATES, A.J., SHAH, N.T., et al ..., THIBERT, P.

Hematological characteristics of the BB Wistar rat- *Veterinary Clinical Pathology*, 1983, p12, 1, 9-13..

9. HARALD THEML, HEINZ DIEM, TORSTEN HAFERLACH.

Atlas de poche d'hématologie, 2^{ème} édition, Edition Flammarion, 2006. p09

10. ARCHER, R.K., JEFFCOTT, L.B.

Comparative Clinical Hematology, Blacwell Scientific , 1977, Chap 14, 537-609.

11. MITRUKA, B.M., RAWNSLEY, H.M.

Clinical biochemical and hematological reference values in normal experimental animals, New York, Masson pub. 1977, p3, 23-24, 41-57, 71-75.

12. VERONIQUE DEMAS

Hémogramme : Indications et Interprétation, CHU Toulouse, Laboratoire d'Hématologie.

13. DREW PROVAN, CHARLES R. J. SINGER, TREVOR BAGLIN, JOHN LILLEYMAN.

Oxford Handbook of Clinical Haematology, Second edition, OXFORD UNIVERSITY PRESS, 2004. p43.

14. <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/ATP/frottis.htm>
15. **HASEGAWA,A., FURUHAMA,K.**
Atlas of the hematology of the laboratory rat, Elsevier, 1998, 152 pages.
16. **BRUCKNER-KARDOS, WOSTMAN,B.**
Blood volume of adult germfree and conventional rat, Lab. Anim.Sci., 1974, p633-635.
17. Image provenant de site web : http://umvf.univ-nantes.fr/hematologie/enseignement/hematologie_316/site/html/1.html
18. **CARMICHAEL,R.D., LOBUE,J., GORDON,A.S.**
Neonatal erythropoiesis. II. Bone marrow and splenic erythropoietic activity: data suggest erythropoietin transfer via maternal milk- Endocr. Regul., 1992, 26, 143-149.
19. **A.V.HOFFBRAND, P.A.H.MOSS.**
Essential haematology, 6th edition, WILEY-BLACKWELL, p102
20. Myélogramme réalisé au laboratoire Dr Bekhechi.
21. **G.SEBAHOUN.**
Hématologie clinique et biologique, 2^{ème} édition, Arnett.
22. **J.-P. LEVY / B. VARET, J.-P CLAUVEL / F. LEFRERE, A. BEZEAUD / M.-C. GUILLIN.**
Hématologie et transfusion, Edition Masson, 2001.
23. Exploration de l'hémostase réalisée au laboratoire de l'EHS.
24. http://www.doctissimo.fr/html/sante/analyses/sa_682_immuno_hematologie.htm
25. <http://www.toutsurlatransfusion.com/immuno-hematologie/groupage-phenotypage/realisation.php>
26. http://www.doctissimo.fr/html/sante/analyses/ana_bilanmartial01.htm
27. Bilan martiale réalisé au laboratoire de l'EHS.
28. **LAHRACH**
Anémie sévère chez l'enfant (à propos de 95 cas)
Thèse de pharmacie, Fès, 2008
29. **EL MRABH M.**
Approche étiologique des anémies chez l'enfant.

Thèse de médecine. Rabat. 2003.

30. Z.MASSEN

Prévalence des anémies chez les enfants de la wilaya de Tlemcen, 2006.

31. BRUNO DE BENOIST? ERIN MCLEAN, INES EGLI, MARY COGSWELL.

Worldwide prevalence of anaemia 1993–2005: WHO global database on anaemia

32. Prevalence of iron deficiency in pre-school children, by region, 1990-2000

33. Z. MASSEN

Prévalence de la carence martiale chez les enfants de l'âge préscolaire de 12 à 59 mois dans la wilaya de Tlemcen, 2006.

Annexes :

1. Le questionnaire :

Questionnaire portant sur « les explorations hématologiques dans le service de Pédiatrie et aux UMC »

Nom & Prénom du patient :		Adresse :		Sexe :	Age :
Service :		Date d'entrée :		Date de sortie :	
Motif d'hospitalisation :					
Antécédents :					
Explorations hématologiques :		Equilibre leucocytaire:		Autres explorations:	
FNS:		Mono : $.10^2/mm^2$		Groupe :	
GB : $.10^2/mm^2$		Lym : $.10^2/mm^2$		LCR :	
GR : $.10^2/mm^2$		PNNeu : $.10^2/mm^2$		CRP : mg/l	
Hb : g/dl		PNEos : $.10^2/mm^2$		Bilan martial :	
Ht : %		PNBas : $.10^2/mm^2$			
VGM : fl		Hémostase:		Ionst-calcium ionisé:	
TCMH : ps		TP : % [70-100]		Sodium mEq/l [135-150]	
CCMH : g/l		TCK : s [28-40]		Potassium mEq/l [3.3-5]	
Pl : $.10^2/mm^2$		TQ : s [12-14]		Calcium ionisé $mmol/L$ [1.1-1.3]	
		Temoin:			
		FIB : g/l [2-4]			
Interprétation des explorations:					
Diagnostic retenu :					

2. Prototypes d'examens hématologiques :

2.1. Hémogramme

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
 République Algérienne Démocratique et Populaire
 وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات
 Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière

ETABLISSEMENT HOSPITALIER SPÉCIALISÉ
 HÔPITAL MÈRE ET ENFANT
 TLEM CEN


E.H.S.
 Mère - Enfant
 TLEM CEN

المؤسسة الإستشفائية المتخصصة
 مستشفى الأم و الطفل
 تلمسان

Tél : 043 38 33 86 / 88 : الهاتف Fax : 043 38 33 87 : الفاكس E-mail : ehsme_tlemcen@yahoo.fr : البريد الإلكتروني

LABORATOIRE EHS TLEM CEN

FNS COMPLÈTE

Nom : Prêt : Age : 1 Service : NRP

Test	Résultat	Valeur Normale
GB	14 990	5000-10000 /mm ³
GR	4 940 000	4000000 - 5500000 /mm ³
HB	11,9	12 - 17,4 g/dl
HT	34	36 - 52 %
VGM	71	76 - 96 fl
TCMH	24	27 - 32 pg
CCMH	34	30 - 35 g/dl
PL	851 000	150000 - 400000 /mm ³

Tlemcen, le
 03 AVR 2014

Le Laborantin,


2.2. Exploration de l'hémostase :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات
Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière

ETABLISSEMENT HOSPITALIER SPÉCIALISÉ
HÔPITAL MÈRE ET ENFANT
T L E M C E N

المؤسسة الإستشفائية المتخصصة
مستشفى الأم و الطفل
تلمسان

Tél : 043 38 33 86 / 88 : الهاتف Fax : 043 38 33 87 : الفاكس E-mail : eh\$me_tlemcen@yahoo.fr : البريد الإلكتروني

LABORATOIRE DE L'EHS TLEMCCEN

Nom :
Prénom :
Age :
Service : *ped*
Matricule :

TQ	<i>AR, 2s</i>	12s à 14s
TEMOIN	<i>AR, 2s</i>	
TP	<i>100%</i>	70 à 100%
TCK	<i>✓</i>	28s à 40s
FIB	<i>✓</i>	2 à 4 g/L

Tlemcen, le :
11 ECV 2014

Le Laborantin,

2.3. Groupage sanguin :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة الصحة والسكان وإصلاح المستشفيات
Ministère de la Santé, de la Population et de la Réforme Hospitalière

ETABLISSEMENT HOSPITALIER SPÉCIALISÉ
HÔPITAL MÈRE ET ENFANT
T L E M C E N

المؤسسة الإستشفائية المتخصصة
مستشفى الأم و الطفل
تلمسان

Tél : 043 38 33 86 / 88 : الهاتف Fax : 043 38 33 87 : الفاكس E-mail : eh\$me_tlemcen@yahoo.fr : البريد الإلكتروني

LABORATOIRE DE L'EHS TLEMCCEN

Nom :
Prénom :
Age :
Service : *ped*
Matricule :

TQ	<i>AR, 2s</i>	12s à 14s
TEMOIN	<i>AR, 2s</i>	
TP	<i>100%</i>	70 à 100%
TCK	<i>✓</i>	28s à 40s
FIB	<i>✓</i>	2 à 4 g/L

Tlemcen, le :
11 ECV 2014

Le Laborantin,

2.4. Myélogramme :

LABORATOIRE D'HEMATOLOGIE

Dr. Otmane BEKHECHI

Maladies du Sag et Analyses Médicales

Patient: **CHIKH Abdelkarim Med**
Age: 05 moisN° du Dossier:
Demandé par:**MYELOGRAMME**

Moelle osseuse de richesse intermédiaire, cellularité à III.

Lignée	Stade de maturation	Résultats	Valeurs Normales
Granulocytaire (50 - 70 %)	Myéloblastes	2	0 - 4
	Promyélocytes	2	1 - 5
	Myélocytes	7	10 - 15
	Métamyélocytes	15	10 - 15
	Polynucléaires neutrophiles	22	10 - 20
	Polynucléaires éosinophiles	1	1 - 3
	Polynucléaires basophiles	0	0 - 1
Erythroïde (8 - 30 %)	Proérythroblastes	1	0 - 2
	Erythroblastes	23	8 - 30
Lympho- monocytaire (10 - 30 %)	Lymphocytes	24	5 - 20
	Plasmocytes	1	0 - 3
	Monocytes	2	0 - 2
Mégacaryocytaire	Mégacaryocytes	1	10 - 100 /frottis

CONCLUSION:

Hypoplasie Mégacaryocytaire (Examen fait sur 2 lames présence d'un seul mégacaryocyte) ; Intérêt d'une biopsie osteo-médullaire.

Laboratoire d'Hématologie
Dr O. BEKHECHI
3, Rue Hénacui Belyacem TLEMCEM
Tél/Fax : 03 38 42 12

31/12/2013

المخلص

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم إستكشافات الدم في مصلحة طب الأطفال التابعة للمؤسسة الإستشفائية المتخصصة (الأم و الطفل) لتلمسان، حجم العينة 418، و تم جمع البيانات باستعمال إستبيان.

كانت الصيغة الدموية (عد الدم الكامل) الإمتحان الأكثر إنجازا (أنجز لدى 99% من الأطفال المرضى) و كشفت هذه الدراسة إرتفاع معدل إنشار فقر الدم من بين العينة، خاصة عند أطفال سنّ ما قبل الدراسة، و من بين هاته الحالات نجد أنّ فقر الدم الصغير الكريات و الناقص الصبّاغ كان الأكثر إنتشارا بنسبة 28% من الحالات، و هذا الفقر يرتبط أساسا بنقص الحديد (وُجد في 43% من العينة المدروسة)، وتشمل حالات نقص الحديد حالات فقر الدم و عدمه، و كشفت الدراسة أيضا إنخفاض معدل إنتشار سرطان الدم لدى الأطفال في هذه العينة.

وصف و إنجاز إمتحانات تكميلية لإختبار عد الدم، سيساعد و يسهّل كشف الاضطرابات و الأمراض الدموية.

الكلمات المفتاحية: إستكشافات الدم، فقر الدم، نقص الحديد، طب الأطفال.

Résumé :

Le but de cette étude est d'évaluer les explorations hématologiques dans le service de pédiatrie générale de l'EHS (mère et enfant) Tlemcen. La taille de l'échantillon est de 418. Les données ont été collectées à l'aide d'un questionnaire.

L'hémogramme est l'examen hématologique le plus réalisé (chez 99% des malades). Cette étude nous a révélé la forte prévalence des anémies surtout chez les enfants de l'âge préscolaire, et parmi ces anémies, l'anémie microcytaire hypochrome est la plus représenté avec un taux de 28%, elle est lié principalement à la carence martiale (trouvé chez 43% des malades), une carence martiale avec ou sans anémie. L'étude nous a révélé aussi la faible prévalence des leucémies chez les enfants.

La prescription et la réalisation de plus d'examens complémentaire à l'hémogramme devrait permettre de mieux préciser les anomalies et les pathologies hématologiques.

Les mots clés: explorations hématologiques, anémie, carence martiale, pédiatrie.

Abstact :

The purpose of this study is to evaluate the haematological explorations in the general pediatric department of the specialized health establishment (mother and child) of Tlemcen, the sample size is 418, and data were collected using a questionnaire.

The hemogram (complete blood count) was the most hematological exam realized (for 99 % of patients).

This study revealed a high prevalence of anemia especially in children of preschool age, and among these anemia, the hypochromic microcytic anemia is the most represented with a rate of 28 %, it is mainly related to iron deficiency (found in 43% of patients) , iron deficiency with or without anemia . The study also revealed the low prevalence of childhood leukemia.

The prescription and the realization of complementary examinations to the hemogram should better clarify the anomalies and hematologic diseases

Keywords: hematological explorations, anemia, iron deficiency, pediatrics.