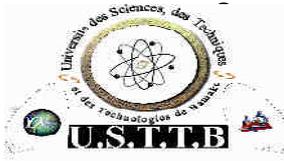


MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

REPUBLIQUE DU MALI



Un Peuple- Un But- Une Foi

**UNIVERSITE DES SCIENCES, DES TECHNIQUES ET DES
TECHNOLOGIES DE BAMAKO (USTTB)**

FACULTE DE MEDECINE ET D'ODONTO-STOMATOLOGIE

Année Universitaire: 2011-2012

N°-----/

TITRE

**ETUDE DES INFECTIONS BACTERIENNES INVASIVES
CHEZ LES ENFANTS MALNUTRIS DANS LE
DEPARTEMENT DE PEDIATRIE DU CHU GABRIEL
TOURE**

THESE

*Présentée et soutenue publiquement le ----- devant la
Faculté de Médecine, et d'Odonto-Stomatologie du Mali
M. Alhoussein Tamba TRAORE*

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

JURY

Président du Jury : Pr. Sounkalo DAO

Membre du jury: Dr. Samba Adama SANGARE

Codirecteur de thèse : Dr. Mamadou Baba SYLLA

Directeur de thèse : Pr. Souleymane DIALLO – Pr Flabou BOUGOUDOOGO

Dédicaces

et

Remerciements

Dédicaces

Je dédie ce travail:

A Allah, le Tout Puissant, le miséricordieux, le maître des destins de m'avoir guidé et surtout assisté, tout au long de mes études. Qu'il guide d'avantage mes pas pour le reste de mon existence.

Je te rends grâce de m'avoir donné la force et la détermination pour la réalisation de ce travail.

A son Prophète (paix et salut sur lui)

A mon Père : Tamba Traoré

Papa tu as permis que nous ayons une véritable éducation.

Tu es un modèle d

e bonté, d'abnégation dans l'adversité .Trouve à travers ce travail qui est le tien, l'amour et l'admiration que j'ai pour toi. Que Dieu le Tout Puissant t'apporte satisfaction pour tous les efforts qui ont permis que nous soyons ce que nous sommes aujourd'hui .Merci d'avoir cru en moi. Que Dieu t'accorde encore longue vie

A ma Mère : Djénéba Coulibaly

Mère irréprochable, ton grand courage, ta sagesse, ton souci pour le bien être de tout le monde font de toi une femme admirée et respectée de tous.

Le grand amour pour le travail, que tu as su inculquer en moi m'a beaucoup aidé dans la réalisation de ce document. Tes innombrables sacrifices ont été une véritable preuve d'amour pour tes enfants et il va de soit que tu en récoltes les fruits. Ce travail en est un, qu'il réjouisse ton cœur.

Je prie DIEU de tout cœur qu'il te garde très longtemps auprès de nous.

- **A mes Tontons et Oncles** : Balla Keita, Colonel major Issa Diarra, Madou Coulibaly, Diagui Traoré, Gassou Coulibaly, Mami Drago :

L'étape a été difficile, vous vous êtes beaucoup sacrifiés pendant mes études pour ma réussite. Ce travail est le résultat de vos efforts. Aucune expression orale ou écrite ne saurait déterminer mon niveau de reconnaissance. Qu'Allah vous bénisse, vous accorde sa grâce, sa miséricorde, qu'il vous donne une longue vie à vous tous et à vos enfants. Amen !

A mes tantes Safiatou, Minata, Oumou, Sitan Coulibaly, Fatoumata Coulibaly :

Pour vos sages conseils et tout le soutien que vous m'avez apporté tout au long de mes études. Qu'Allah vous accorde longue vie. Mes sincères reconnaissances à vous Toutes.

A mes frères et sœurs : Dialla Tamba, Issa Tamba, Nouhoum Tamba, Adama Tamba, Al hassan Tamba Traoré ; Souleymane koné, N'tjie Keita, Lamine Diarra, Mohamed Noyan, Kady, Nahan Keita ; Salimata Yaya, Mahamadou Yaya, Fatoumata Yaya Traoré

Ce travail est aussi le votre. Serrons d'avantage la ceinture nous allons atteindre nos objectifs inch ALLAH. Bon courage et bonne continuation à vous tous.

- REMERCIEMENTS :

• Au Professeur Samba Ousmane Sow :

Les mots me manquent pour vous remercier. Nous avons été impressionnés par votre courage, votre rigueur scientifique. Votre simplicité dans la vie courante m'a beaucoup marqué. Puisse Dieu vous protéger et vous donner longue vie.

Au Dr Bréhima Coulibaly, Dr Seydou Sissoko, Dr Amadou Touré, Dr Belco Maiga, Dr Broulaye Traoré:

Vous avez été d'un grand apport dans la réalisation de ce travail. Merci infiniment et je vous, en serai toujours reconnaissant.

• A tous les permanents et internes de CVD-Mali et de la Pédiatrie:

Dr : Mamadou Baba Sylla, Nana Kourouma, Diakaridia Sidibé, Bintou S Traoré, Mahamadou Fofana, Modibo Sidibé, Alaye Cissé, Souleymane Diakité, Hamidou Diallo, Mamadou Ongoiba, Thiaria M Sanogo, Adama Yoro Diarra, Awa Sidibé, François Diarra, Coulibaly Mariétou Samaké, Bada Awa Traore, Fatoumata dite Sipa Sissoko, Aichata Niaré, Mamadou Sangaré ; Interne :: Madou k Coulibaly, Petit frère Hamidou Traoré, Ousmane Coulibaly, Yacouba Konaté, Abdoulaye Sagara, Alfousseyni Touré ; Mahamadou Diaby...

A l'administration du CVD, au personnel de Laboratoires CVD-CHU-GT

Merci pour votre franche collaboration et longue vie à CVD.

- A tous les Médecins, DES, Internes, et infirmières du service de Pédiatrie.
- A tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin
- Au personnel du centre de santé de référence de la commune V
- A tous mes collègues et promotionnaires

Je profite de cette occasion solennelle pour vous adresser mes remerciements.

***Hommages
aux
membres du jury***

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY

Professeur SOUNKALO DAO ;

Professeur titulaire à la faculté de Médecine, de pharmacie et d'Odonto-Stomatologie (FMPOS) ;

Président de la Société Malienne de Pathologie Infectieuse (SOMAPIT),

Membre de la Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française (SPILF) ;

Investigateur Clinique au Centre de Recherche et de Formation sur le VIH/tuberculose (SEREFO) ;

Membre de la Société Africaine de Pathologie Infectieuse (SAPI).

Chef de DER de médecine et spécialités médicales

Cher Maître :

Nous sommes honorés que vous ayez accepté malgré vos multiples occupations de présider ce jury. Votre immense expérience, votre esprit méthodique, vos qualités pédagogique font de vous un maître respecté et admirable.

Nous vous prions de bien vouloir, cher maître agréer l'expression de ma profonde gratitude.

A NOTRE MAITRE ET JUGE

Docteur SAMBA ADAMA SANGARE ;

Pharmacien chercheur au Laboratoire de bactériologie du Centre pour le Développement des Vaccins(CVD) - Mali

Maître assistant en bactériologie et virologie à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

Cher Maître, c'est pour nous un grand honneur de vous avoir dans le jury de notre thèse. Vos qualités humaines et surtout votre sens élevé de la responsabilité et de la rigueur dans le travail ont beaucoup attiré notre attention.

Vos remarques et suggestions ont beaucoup contribué à l'amélioration de la qualité de ce travail. Soyez en rassuré de notre respect et de notre profonde reconnaissance.

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE

Docteur MAMADOU BABA SYLLA

Médecin au centre pour le développement des vaccins CHU –Gabriel Touré

Cher Maître,

Vous nous faites honneur en acceptant malgré vos multiples occupations de codiriger cette thèse.

Nous avons bénéficié de votre encadrement en médecine de recherche. En plus de vos qualités scientifiques, nous avons eu l'occasion d'apprécier vos qualités humaines et sociales.

Cette thèse est l'occasion pour nous de vous remercier pour votre courtoisie.

Trouvez ici l'expression de nos sentiments les plus respectueux, que le Tout Puissant vous donne plus de force et plus de courage pour l'encadrement des étudiants. Amen !

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE :

Professeur Souleymane DIALLO

Maître de Conférences Agrégé en bactériologie à la Faculté de Pharmacie

Pharmacien Colonel- Major des services de santé des armées du Mali

Directeur Général du Centre d'Infectiologie Charles Mérieux de Bamako.

En acceptant de diriger ce travail, vous nous avez signifié par la même occasion votre confiance.

Homme de science réputé et admiré par tous, nous avons été impressionnés par votre simplicité votre grande disponibilité et votre amour du travail bien fait.

Nous avons été également comblés par les enseignements de qualité dont nous avons bénéficié à vos cotés, vos qualités intellectuelles et vos connaissances larges et d'actualité font de vous un modèle de maître souhaité par tout élève.

Cher Maître, veuillez accepter nos sincères remerciements

A NOTRE MAITRE:

Professeur Flabou BOUGOUDOGO

Maître de conférences agrégé de bactériologie et virologie à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

Responsable de l'enseignement de la Bactériologie et de la virologie à la Faculté de Médecine, de Pharmacie et d'Odonto-Stomatologie

Directeur Général de l'Institut National de Recherche en Santé Publique (INRSP)

Cher Maître,

Vous nous faites honneur en nous confiant ce travail.

Homme de science réputé et admiré par tous, votre sympathie et votre détermination nous ont beaucoup touchés.

Votre connaissance, votre rigueur scientifique et votre souci de bonne formation font de vous un Maître admirable.

Cher Maitre c'est l'occasion pour nous de vous exprimer humblement nos vives émotions.

**ETUDE DES INFECTIONS BACTERIENNES
INVASIVES CHEZ LES ENFANTS MALNUTRIS
DANS LE DEPARTEMENT DE PEDIATRIE DU
CHU GABRIEL TOURE**

Liste des Abréviations et Sigles

- CVD : Centre pour le Développement des Vaccins
- CNAM : Centre National d' Appui à la lutte Contre la maladie
- CHU : Centre Hospitalier Universitaire
- CSCOM : Centre de Santé Communautaire
- CSREF : Centre de Santé de Référence
- CNT : Centre Nutritionnel Thérapeutique
- CNS : Centre Nutritionnel Supplémentaire
- DES : Diplôme d'Etude Supérieur
- EDS : Enquête Démographique et de Santé
- ET: Ecart Type
- GDH: Global Digital Health
- IEC: Information Education Communication
- IMC: Indices de Masse Corporal
- NCHS: National Center for Health Statistics
- ONG : Organisation Non Gouvernementale
- PB : Périmètre Brachial
- P : Poids
- PCIME : Prise en charge intégrée des maladies de l'enfant
- PMI : Protection Maternelle et Infantile
- PEV : Programme Elargi de vaccination
- T : Taille

SIBI : Suspicion d'infection bactérienne invasive

UNHCR : Haut Commissariat des Nations Unies pour les Réfugiés

SOMMAIRES

1- Introduction.....	1
2-Objectifs.....	3
3-Généralités	4
3.1. Rappel des notions de base sur les nutriments.....	4
3.1.1. Les macronutriments.....	4
3.1.2. Les micronutriments.....	5
3.2. La malnutrition.....	7
3.2.1. La Pénurie alimentaire sur la scène internationale.....	7
3.2.2. En période de conflit.....	8
3.2.3. En temps de paix.....	8
3.3. Aspect clinique de la malnutrition.....	9
3.4. Infection et risque de malnutrition.....	13
3.5. Malnutrition et risque d'infection.....	15
3.6. Diagnostic de la malnutrition.....	15
3.6.1. Les mesures anthropométriques.....	15
3.6.2. Interprétation des mesures anthropométriques	16
3.6.3. Cas particulier.....	17
3.7. Conséquences physiopathologique de la malnutrition	18
3.7.1. Système de défense non spécifique.....	18
3.7.2. Système de défense spécifique	18
3.7.3. Autre fonction.....	18
3.7.4. Modifications métaboliques.....	20
4-Méthodologie.....	22
4.1. Cadre et lieu d'Etude.....	22
4.2. Recrutement.....	25
4.3. Période et type d'étude.....	25
4.4. Echantillonnage.....	25
4.5. Critères d'inclusion.....	25
4.6. Critères de non inclusion.....	26
4.7. Matériels, déroulement du travail et variables mesurées	26
4.7.1. Matériels.....	26
4.7.2. Saisie et analyse des données	27

5. Aspects éthiques.....	27
6-Résultats.....	29
6.1. Caractéristiques Socio-démographiques.....	29
6.2. Données cliniques.....	31
6.3. Données Para cliniques.....	34
7-commentaires et discussions.....	37
8-Conclusion.....	39
9-Bibliographie.....	43

Liste des tableaux

Tableau I: Fonctions et sources alimentaires des vitamines liposolubles (ADEK).....	8
Tableau II: Fonctions et sources alimentaires des vitamines hydrosolubles.....	9
Tableau III : Maladies et symptômes secondaires aux différentes carences vitaminiques....	14
Tableau IV : classification de Waterlow.....	18
Tableau V : Répartition des lits dans le département de pédiatrie.....	26
Tableau VI : Répartition des patients selon le degré de la malnutrition et le sexe.....	33
Tableau VII : Répartition des patients selon le degré de la malnutrition et la tranche d'âge..	34
Tableau VIII : Répartition du degré de malnutrition selon le mois.....	35
Tableau IX: Répartition des patients inclus selon le statut nutritionnel	36
Tableau X: Répartition des patients selon le degré de sévérité de la malnutrition.....	36
Tableau XI: Répartition des patients selon le degré de malnutrition et la suspicion pneumonie	36
Tableau XII : Répartition des patients selon le degré de malnutrition et présence de la diarrhée.....	37
Tableau XIII : Répartition des patients selon le degré de la malnutrition et l'aspect de la diarrhée	37
Tableau XIV: Répartition des patients selon le degré de la malnutrition et la bactériémie...	38
Tableau XV: Répartition des germes selon le Degré de Malnutrition.....	38
Tableau XVI: Répartition des patients selon le résultat de la goutte épaisse et le Degré de Malnutrition.....	39
Tableau XVII: Répartition de la sensibilité du <i>Salmonella</i> du groupe D isolé aux antibiotiques.....	39
Tableau XVIII: Répartition du <i>Salmonella</i> du groupe B selon la sensibilité aux antibiotiques.....	40
Tableau XIX: Répartition du <i>Streptococcus pneumoniae</i> selon la sensibilité aux antibiotiques.....	40

Liste des Figures

Figure 1 : Diagramme de GANTT.....31
Figure 2 : Répartition des malnutris selon le sexe.....33
Figure 3 : Répartition des patients malnutris selon le mois d'inclusion.....34
Figure 4 : La prévalence des Patients inclus au CVD Pour SIBI à l'étude externe.....35

INTRODUCTION

1. INTRODUCTION:

La malnutrition est un état pathologique résultant de la carence ou de l'excès relatif ou absolu d'un ou de plusieurs nutriments essentiels. [1]

Elle demeure un problème majeur de santé publique dans les pays en développement. On estime que 10 à 12 millions d'enfants meurent chaque année avant l'âge de 5 ans dans ces pays [2]. Quatre grandes causes sont à l'origine de plus de 50% de ces décès qui sont : la diarrhée, les infections respiratoires aiguës, le paludisme, et la rougeole [3]. La malnutrition est rarement citée parmi ces étiologies majeures. Cependant, à partir des données de plusieurs pays, on a estimé que 50 à 60% des décès sont attribuables aux effets potentialisateurs de la malnutrition sur les maladies infectieuses [4].

Au Mali la situation est dominée par une forte prévalence de la malnutrition qui constitue un problème de santé publique.

Les enquêtes démographiques et de santé [EDS] ont mis en exergue le problème de la malnutrition ; il ressort de la comparaison des résultats que l'état nutritionnel des enfants de moins de 5 ans s'est légèrement amélioré. La prévalence du retard de croissance est passée de 38 % à 34 %. Le niveau de l'insuffisance pondérale est resté quasiment stable (33 % contre 32 %). Seule la prévalence de l'émaciation a légèrement augmenté en 2006 (EDS IV) [5].

Les interactions entre les infections et la malnutrition chez les enfants sont connues depuis longtemps et ont été peu étudiées. Elles regroupent deux entités : d'un côté les perturbations des défenses immunitaires causées par la malnutrition, et de l'autre les effets néfastes de l'infection sur le statut nutritionnel [6]. Les circonstances extérieures (les conflits armés, la pauvreté, le bas niveau d'hygiène, les déplacements de population) favorisant à la fois les infections et la malnutrition, participent à ces interactions.

La malnutrition sévère entraîne un certain nombre de perturbations métabolique et organique, qui doivent être prises en compte et restaurées progressivement. L'une des grandes difficultés de cette prise en charge est la présence d'infections d'étiologies multiples (bactérienne, parasitaire ou virale) chez ces enfants aux défenses immunitaires fortement altérées.

Le tableau clinique d'infection est pauvre, l'évaluation initiale ne permet pas toujours de juger la gravité de l'infection.

Les examens para cliniques dans les centres nutritionnels sont rares. Il est très difficile d'établir un diagnostic bactériologique dans les conditions de travail dans nos centres de santé.

Depuis 2002 le département de pédiatrie de l'hôpital Gabriel Touré participe aux études du

Centre pour le Développement des Vaccins (CVD-MALI), pour la surveillance épidémiologique des infections bactériennes invasives.

Si de nombreuses études ont été menées sur les infections bactériennes par ce dit centre ; peu sont faites sur la co-morbidité malnutrition et infection bactérienne invasive d'où le choix de notre thème.

Ainsi pour mieux appréhender les différents aspects du problème posé par les infections bactériennes invasives chez les malnutris, il a été nécessaire d'exploiter les résultats bactériologiques de cette surveillance épidémiologique réalisée par le CVD-Mali.

2. Objectifs :

2.1. Objectif général :

- ✓ Etudier les infections bactériennes invasives chez les enfants malnutris dans le Département de pédiatrie du CHU Gabriel Touré.

2-2. Objectifs Spécifiques :

- ✓ Déterminer le statut nutritionnel des enfants inclus dans l'étude externe selon WHO Anthropometric Calculator V3.1.0
- ✓ Identifier les principales bactéries retrouvées à l'hémoculture chez les enfants malnutris inclus dans l'étude ;
- ✓ Apprécier la sensibilité des principales bactéries retrouvées chez les malnutris aux antibiotiques utilisés selon le protocole du laboratoire de CVD-Mali.

3. Généralités :

Le statut nutritionnel est clairement corrélé à la prévalence des infections et à la mortalité résultant de ces pathologies infectieuses [7]. Cette interaction est reconnue depuis des années, à la fois intriquée et complexe.

Une personne malnutrie est fragilisée et devient plus susceptible à développer des infections, particulièrement sérieuses et étendues. Parallèlement, certaines infections ont une profonde influence sur le statut nutritionnel, due à plusieurs facteurs : les modifications d'apports, les troubles de l'absorption, l'accroissement des besoins énergétiques, et la perte de certains nutriments.

Dans le contexte de la malnutrition infantile, il est indispensable de reconnaître l'influence de l'environnement social sur cette interaction malnutrition-infection. Il est important d'évaluer si un environnement social favorisant cette malnutrition n'est pas en même temps responsable du risque accru de certaines atteintes infectieuses (infections respiratoires, diarrhée...).

Pour un enfant vivant dans des conditions sociales précaires (promiscuité, hygiène défectueuse, etc.), la malnutrition peut être considérée comme un marqueur de désavantage social. Cette influence de l'environnement sur la morbi-mortalité n'est donc pas négligeable.

Il est probable que certaines malnutritions aiguës soient en fait provoquées à la fois par des infections chroniques (infection urinaire, tuberculose...) et par un manque de nourriture [8]. L'identification et le traitement de ces infections sont des composantes majeures dans la réhabilitation nutritionnelle de ces enfants.

3.1. Rappel des notions de base sur les nutriments :

La malnutrition est la conséquence d'un déficit partiel ou total d'un ou de plusieurs nutriments. Ce déficit peut concerner les micronutriments (vitamines et les minéraux) ou être plus global (protéines et /ou calories). On retrouve le plus souvent une malnutrition pluricarentielle.

Les nutriments sont répartis en cinq (5) principales catégories: les protides, les glucides, les lipides, les vitamines, et les sels minéraux.

3.1.1. Les macronutriments :

L'organisme utilise de l'énergie pour les processus vitaux et pour se maintenir à une température constante. En nutrition, une kilocalorie (1 kcal) correspond à l'énergie calorifique nécessaire pour élever la température d'un litre d'eau de 14,5°C à 15,5°C. Un gramme de lipide produit 9 kilocalories. Les lipides représentent la source d'énergie la plus facile à stocker.

Si l'organisme épuise ses réserves en glucide et en lipide, il peut se mettre à dégrader ses réserves protidiques pour trouver l'énergie nécessaire à son métabolisme basal.

Les besoins caloriques de chaque individu dépendent de son activité et de son poids. Ceux-ci sont proportionnellement plus importants chez l'enfant que chez l'adulte. Avant 6 mois, les besoins sont de 110 à 120 kcal/kg/jour. Ces besoins énergétiques importants durant toute la période de croissance expliquent pourquoi les enfants sont les premières victimes de malnutrition aigue en cas de crise alimentaire.

Ils sont métabolisés au cours de la digestion et donnent :

Du glucose et autres monosaccharides, issus du métabolisme des glucides,

Des acides gras et du glycérol provenant du métabolisme des lipides,

Des peptides et des acides aminés issus du métabolisme des protides.

3.1. 2. Les micronutriments : les vitamines et les oligo-éléments.

a- Les vitamines : ce sont des substances organiques indispensables à l'organisme et à sa croissance. Le corps humain ne pouvant en faire la synthèse, elles doivent être apportées par un régime alimentaire équilibré. Les vitamines favorisent le métabolisme des protides, des glucides et des lipides, en particulier par leur implication dans les systèmes enzymatiques. Leur absence entraîne une pathologie de carence spécifique. En plus, de nombreuses vitamines sont immuno-régulatrices telle que la vitamine A qui a un double rôle protecteur à savoir:

- Maintenir l'intégrité structurelle et fonctionnelle des cellules épithéliales
- Contrôler la prolifération et la différenciation cellulaire en influençant ainsi l'immunité cellulaire [13].

Les vitamines sont réparties en deux groupes : les vitamines liposolubles qui peuvent être stockées (tissus lipidiques, foie, reins) et les vitamines hydrosolubles qui ne peuvent pas être stockées. Ces dernières doivent être consommées quotidiennement pour satisfaire les besoins de l'organisme.

Les tableaux I et II résument les fonctions et les sources des vitamines liposolubles et hydrosolubles.

Tableau I: Fonctions et sources alimentaires des vitamines liposolubles (ADEK) [33]

Vitamines	Fonctions	Sources
Vitamine A	-Mécanisme photorécepteur rétinien -Synthèse des glycoprotéines -Défenses immunitaires	Lait, œufs, fromage, légumes, foie
Vitamine D	Régulation de l'absorption intestinale et du métabolisme du calcium et du phosphore	Poisson, œufs, foie
Vitamine E	Action anti-oxydante, protection des membranes cellulaires	Légumineuses, graines de céréales, huiles végétales
Vitamine K	Action dans la formation de la prothrombine et dans la coagulation sanguine	Légumes verts, jaune d'œuf, foie

Tableau II: Fonctions et sources alimentaires des vitamines hydrosolubles. [33]

Vitamines	Fonctions	Sources
Vitamine B1 ou thiamine	-Métabolisme des glucides -Physiologie des neurones -Fonction myocardique	Levures, légumineuse, viande
Vitamine B2 ou riboflavine	-Facteur de croissance lié au métabolisme protidique	Foie, lait, œufs, légumes verts
Vitamine B6 ou pyridoxine	-Action dans le métabolisme azoté avec la transamination	Levures, graine de céréales légumineuses
Vitamine B12 ou Cyan-cobalamine	-Synthèse d'ADN -Physiologie du système nerveux central -Maturation des hématies	Uniquement d'origine animale : foie, œufs, lait, viande
Vitamine PP ou niacine	-Métabolisme glucidique par réactions d'oxydoréduction	Levure, blé, légumineuses foie, viande
Acide folique	-Maturation des hématies -Synthèse des purines et pyrimidines	Légumes verts, abats, levure
Vitamine C ou acide ascorbique	-Synthèse du collagène -Facilite l'absorption du fer	Fruits, légumes

b- Les oligo-éléments : Ils sont présents en quantité variable dans l'organisme. Ils ont un rôle dans la constitution des tissus, dans la régulation des mouvements d'eau, dans l'élaboration des enzymes et des hormones et dans l'excitabilité neuromusculaire. Malgré un rôle essentiel, leur fonctionnement est peu connu. On connaît surtout les effets des carences en oligo-éléments.

3.2. La Malnutrition :

3.2.1. La Pénurie alimentaire sur la scène internationale :

Le droit à l'alimentation est prévu dans le droit international, comme faisant partie intégrante « d'un niveau de vie suffisant pour assurer la santé et le bien-être des individus et de leurs familles » (Déclaration Universelle des Droits de l'Homme, art. 25). L'OMS a fixé les besoins

de toute personne dépendante de l'aide alimentaire à 2100 kcal par jour. La ration alimentaire doit être équilibrée et doit inclure au minimum 10 % de protéines, 17 % de lipides et glucides.

La famine est un état de pénurie alimentaire grave s'étendant sur une longue durée. Elle se distingue de la malnutrition qui peut être endémique ou chronique. Certains indices médicaux sont utilisés pour évaluer la gravité de la situation au regard de l'ensemble de la population. D'autres indices peuvent également être utilisés, tels que les rendements agricoles, le prix et la disponibilité des denrées alimentaires. La famine peut être liée à des phénomènes naturels ou à l'existence d'un conflit. Elle peut illustrer la volonté politique et ou militaire d'affaiblir une partie de la population dans le cadre d'un conflit, ce que le droit humanitaire interdit [31].

3.2.2. En période de conflit :

Le droit humanitaire international régit l'usage de l'arme alimentaire et favorise les secours alimentaires aux populations civiles.

Il interdit les destructions des cultures et des biens essentiels à la population ainsi que l'usage de la famine comme méthode de combat. Il impose le libre passage du ravitaillement dans les zones assiégées, le libre passage des secours alimentaires, la fourniture de nourriture suffisante pour les personnes détenues ou internées [30].

3.2.3. En temps de paix :

Un système international de solidarité alimentaire existe entre les Etats au sein de l'Organisation des Nations Unies (ONU).

Les deux principales agences sont la Food and Agriculture Organization (FAO) et le Programme Alimentaire Mondial (PAM).

a- La F.A.O (Food and Agriculture Organization):

Cette institution des Nations Unies a été créée en 1945, son siège est à Rome en Italie, elle compte 175 Etats membres.

La FAO a pour mandat de «libérer l'humanité de la faim» de «permettre à tous d'avoir accès à tout moment à la nourriture dont ils ont besoin pour mener une vie active et saine ».

Elle favorise la coopération entre les Etats pour améliorer les techniques agricoles et la prévision des récoltes.

Un mécanisme d'alerte en cas de pénurie est prévu au sein de cette organisation. La FAO a quatre fonctions principales: l'assistance technique, la collecte et l'analyse de données statistiques, le conseil aux gouvernements en matière de politique agricole et enfin la mise en place d'un forum technique où les Etats et les organisations internationales réfléchissent aux problèmes agricoles.

b- Le P.A.M (Programme Alimentaire Mondial) :

Cet organe subsidiaire des Nations Unies fut créé en 1963 par l'Assemblée Générale de l'ONU et la FAO. Son but est de lutter contre la faim et d'améliorer la sécurité alimentaire dans les pays les plus pauvres. Il gère des programmes de solidarité et de soutien en cas de déficit alimentaire dans une région du monde, en utilisant les excédents de production et les réserves disponibles au niveau mondial. Il appuie le développement économique et social et répond aux situations d'urgence, toujours dans la perspective de renforcer l'autonomie des populations. Le Haut Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (UNHCR) est parfois lié au PAM pour l'acheminement de l'aide alimentaire aux réfugiés.

c - Autres organisations contre la pénurie alimentaire :

De nombreuses ONG luttent contre la malnutrition aigue dans les situations d'urgence par des distributions de nourriture ou la mise en place de Centres Nutritionnels Thérapeutiques (CNT) ou supplémentaires (CNS). Des ONG d'aide au développement mettent en place des programmes de lutte contre la malnutrition chronique par des distributions de semences ou d'outils agricoles, la mise place de micro- crédits, des formations en vue d'améliorer le rendement agricole et/ou l'hygiène, des aides à l'assainissement de l'eau etc.

3.3. Aspects cliniques de la malnutrition :

L'état nutritionnel des enfants varie selon un spectre continu, de la condition normale jusqu'aux symptômes de malnutrition aigue sévère.

On distingue deux formes :

- Les formes chroniques, très fréquentes dans les pays en développement. Leur principal retentissement s'exprime sous la forme d'un retard de croissance staturo-pondérale.
- Les formes aigues, en général secondaires à une pénurie alimentaire grave. Leur issue sans traitement est souvent fatale.

Les deux principales manifestations cliniques de la malnutrition aigue sont le marasme et le kwashiorkor [14].

a- Le marasme :

Il est dû à une carence globale des apports. Il demeure latent pendant plusieurs semaines, repéré uniquement par un fléchissement de la courbe pondérale.

La fonte du tissu musculaire et adipeux entraîne un tableau important d'émaciation, d'abord au niveau du thorax puis des membres. Les boules graisseuses du visage disparaissent en dernier. La cachexie est le signe majeur de cette forme de malnutrition. Les cheveux sont fins et secs, la peau fripée, les os et les tendons sont visibles sous le revêtement cutané. L'appétit, ainsi que l'activité et l'intérêt de ces enfants, restent longtemps conservés.

b - Le kwashiorkor :

Le kwashiorkor est une maladie aiguë, d'apparition brutale. Les principaux signes cliniques sont les œdèmes, la fonte musculaire et les troubles psychomoteurs. Ces symptômes s'installent en quelques jours.

Les œdèmes commencent bilatéralement au niveau des pieds et des mains, puis s'étendent au visage et au tissu sous-cutané, donnant à l'enfant un aspect boursoufflé. Les séreuses peuvent aussi être atteintes, réalisant une véritable anasarque.

Les lésions de la peau et des phanères caractérisées par :

- Des troubles de la pigmentation commençant par des plaques claires, s'étendant progressivement à tous les territoires.
- Une altération de l'élasticité et de la structure de la peau, qui devient sèche et fragile, avec des décollements et un aspect de «grand brûlé». À côté des zones de peau craquelée, on trouve de vastes territoires d'épiderme rosé, à nu, source de perte protéidique et de surinfections.
- Une atteinte des muqueuses, avec chéilites et fissures anales ou vulvaires sont fréquentes.
- Une dépigmentation des cheveux, qui se défrisent, deviennent roux ou blonds et tombent par touffes.

La diarrhée existe dans 80% des cas, et représente, avec l'anorexie, la difficulté majeure de la prise en charge thérapeutique du kwashiorkor. L'origine de la diarrhée est plurifactorielle : infectieuses (les parasitoses comme lambliaose ou anguillulose, les infections bactériennes en particulier la Shigellose, la Salmonellose, les infections à *Escherichia coli*) et nutritionnelle (carence en protéides et en fer favorisant l'atrophie villositaire, cause d'intolérance aux disaccharides ou aux protéines du lait de vache).

L'anorexie est un symptôme fondamental car elle empêche la renutrition efficace et rapide. On se trouve face à des enfants irritables, hostiles, souvent profondément apathiques.

Il existe aussi des formes mixtes, associant une fonte importante des tissus musculaires et adipeux et des œdèmes bilatéraux.

Une théorie initiale attribuait le kwashiorkor à un régime alimentaire adéquat en énergie mais carencé en protéines. Cette théorie a été longtemps acceptée et est encore retrouvée dans certains manuels. De nombreuses controverses existent actuellement quant à l'étiologie du kwashiorkor.

Gopalan a montré en 1968, à la suite d'une enquête alimentaire auprès de 20000 enfants en Inde, que la teneur en énergie ou en protéines n'influe pas sur l'évolution vers un marasme ou un kwashiorkor. Cette évolution semble déterminée par la réponse intrinsèque de l'enfant à un apport alimentaire inadéquat, faisant intervenir un mécanisme hormonal. Une bonne adaptation mène à un marasme, une mauvaise adaptation développe un kwashiorkor [15].

Une autre théorie repose sur l'idée qu'une seconde agression, se rajoutant à la malnutrition, est nécessaire pour favoriser l'apparition d'un kwashiorkor : cela peut être une infection, une intoxication par les aflatoxines ou un excès de radicaux libres. Hendrickse a montré le rôle important des aflatoxines, qui altèrent les fonctions de détoxification du foie et donc la production d'albumine, aboutissant à la formation d'œdème [16].

Pour Golden, la carence en vitamine et minéraux antioxydants, associée à une infection, diminue l'élimination des radicaux libres [17]. Ceux-ci entraînent une altération des membranes cellulaires par oxydation des couches lipidiques.

c - Les carences en vitamines et en minéraux :

Les affections carencielles (les avitaminoses et les carences en minéraux) sont au premier plan des pathologies nutritionnelles dans presque tous les pays tropicaux. Dans les pays en développement, il n'est pas rare de rencontrer des syndromes «historiques». Au sein de la population en situation précaire, ces pathologies carencielles peuvent même évoluer sous forme d'épiderme, comme en Somalie (scorbut) ou au Malawi (pellagre).

Les avitaminoses sont maintenant bien identifiées [13] et sont présentées dans le tableau III.

Tableau III : Maladies et symptômes secondaires aux différentes carences vitaminiques.
[32]

Vitamines	Maladies	Symptômes
A		-Troubles visuels (héméralopie, xérophtalmie, cécité) -Sécheresse cutanée, atrophie des glandes sébacées et sudoripares, perte des cheveux - Augmentation du risque d'infections
B1	Béri-Béri	-Forme sèche : polynévrite -Forme humide : myocardiopathie et insuffisance cardiaque
B2		-Chéilites, perlèche, amblyopie, hyperhémie conjonctivale
B6		-Troubles neurologiques, anémie, stomatite, glossite
PP	Pellagre	-Dermatose -Troubles digestifs -Troubles neuropsychiques (hallucinations, troubles du sommeil, délires, excitation)
C	Scorbut	-Atteintes cutané- muqueuses, hémorragies, asthénie
D	Rachitisme Ostéomalacie	-Déformations osseuses -Augmentation du risque de fractures
K		-Hémorragies par déficit en prothrombine
Acide folique		-Anémie mégaloblastique, glossite, troubles digestifs

La plupart des minéraux peuvent être classés en deux classes, selon leur mode de fonctionnement et le type de réponse qu'ils induisent [19] :

- Carence en Nutriments type I :

En cas de carence d'un nutriment type I, on observe une réduction de la concentration tissulaire de ce nutriment, les voies métaboliques qui en dépendent sont perturbées et l'on voit apparaître des signes cliniques caractéristiques. Le diagnostic en est relativement aisé et peut être confirmé par la mesure de la concentration tissulaire du nutriment considéré.

Parmi ces nutriments, on trouve le sélénium, l'iode (goitre endémique), le fer (anémie microcytaire ferriprive) le manganèse, l'acide ascorbique, l'acide folique, etc.

- Carence en Nutriments type II :

- Le diagnostic des carences de type II est plus difficile. Ces nutriments sont des constituants essentiels des tissus dont la synthèse ne peut s'effectuer que si chacun de ces nutriments est présent en quantité suffisante. Ils sont considérés comme interdépendants, si un seul de ces nutriments venait à manquer, on observe un catabolisme au niveau du tissu considéré avec perte de tous les autres constituants. L'anorexie est une caractéristique commune des carences en nutriments de type II conduisant à une sous-estimation de ce problème. Ces carences sont probablement impliquées dans les retards de croissance observés chez la plupart des enfants dans le monde. Les nutriments de type II comprennent l'azote, le soufre, le potassium, le sodium, le magnésium, le zinc, le phosphore, les acides aminés essentiels.

Le fer, le Zinc et l'iode semblent être particulièrement impliqués dans les mécanismes de défenses immunitaires. Un déficit en fer diminue l'activité bactéricide et l'immunité cellulaire. On observe une diminution des lymphocytes T circulants et des concentrations d'interleukines 2 et 6, avec une susceptibilité accrue aux infections à germes intracellulaires [13]. Mais il faut noter en même temps le rôle essentiel du fer dans la croissance et la multiplication de nombreux agents pathogènes. Une carence en fer permet ainsi de limiter le développement de certaines bactéries et parasites.

Le zinc influence la structure et l'activité biologique de la thymuline, hormone thymique intervenant dans la différenciation des cellules T et régulant donc la réponse immunitaire à médiation cellulaire. En plus, plusieurs études ont démontré les effets bénéfiques d'une supplémentation en zinc sur le taux de croissance d'enfants en cours de récupération nutritionnelle [20].

3.4. Infection et risque de malnutrition :

Un état infectieux est souvent associé à une réduction des apports alimentaires. Une étude menée au Guatemala a montré que la présence d'un signe d'infection (diarrhée, fièvre, apathie, vomissements) était associée en moyenne à une diminution de 19% des apports journaliers (175 Kcal / jour) et de 18% des apports protéiques (4,8g / jour) [9]. Plusieurs raisons peuvent expliquer cela:

- Le facteur culturel joue un grand rôle. Dans de nombreuses sociétés traditionnelles, la personne malade est mise à la diète. La quantité de nourriture et la liste d'aliment autorisé chez les personnes fébriles varient considérablement selon les cultures. Cela aboutit à une réduction importante des apports énergétiques, au moment même où l'organisme a des dépenses accrues.

- Certaines pathologies provoquent des douleurs abdominales, des vomissements, la stomatite ou la dysphagie, provoquant une diminution des prises alimentaires.

- Pour d'autres pathologies, il semble exister un contrôle central mettant en place une anorexie. Elle est probablement médiée par les cytokines, en particulier l'interleukine-I, libérées par les macrophages infectés. Cette anorexie joue un rôle majeur dans l'instauration d'une alimentation secondaire.

De plus, plusieurs mécanismes de malabsorption intestinale ont été décrits.

Chez les enfants, la diarrhée accompagne souvent les infections systémiques, comme le paludisme, ou les infections locales, comme l'otite moyenne aigüe. On observe une destruction des villosités intestinales menant à une diminution de la surface d'absorption et de la réduction des enzymes de la bordure en brosse. Une déconjugaison des sels biliaires et une réduction de leur concentration conduisant à une stéatorrhée.

Les micronutriments sont mal absorbés au cours des épisodes de diarrhée. Ceci est particulièrement vrai pour la vitamine A, dont l'absorption est affectée par la réduction des villosités et l'accélération du transit.

L'absorption du zinc et du fer, et dans une moindre mesure de la vitamine B12 et de l'acide folique, est concernée par le même phénomène. Des pertes importantes de protéines ont été mises en évidence chez les enfants atteints de diarrhée.

Au Bangladesh, on a retrouvé des taux élevés d'alpha I - antitrypsine, marqueur de la perte des protéines dans les selles diarrhéiques [11]. Tous ces effets sont plus sévères chez les enfants dont la structure gastro-intestinale est déjà altérée par la malnutrition, menant au cercle vicieux.

Par ailleurs, on note une majoration des dépenses énergétiques par une augmentation du métabolisme de base. Une élévation de la température de 1°C entraîne un accroissement des dépenses énergétiques de 10 à 15%. En dépit de ces conséquences nutritionnelles négatives, la fièvre a des avantages immunologiques, la plupart des systèmes immunitaires étant plus actifs à 39°C qu'à 37°C.

Enfin, il existe une synthèse protéique accrue en phase aigüe de l'infection, nécessitant la mobilisation des protéines musculaires et provoquant une fonte musculaire.

3.5. Malnutrition et risque d'infection :

L'altération du système immunitaire secondaire à la malnutrition et le déficit en certains micronutriments dits «immuno- modulateurs» (en particulier le fer, l'iode et la vitamine A) majorent le risque infectieux [6].

D'autres facteurs augmentent le risque infectieux au cours de la malnutrition : l'acidité gastrique est diminuée ; le déficit en vitamine A affecte la synthèse des glycoprotéines et la production de mucus, diminuant l'efficacité de la barrière des muqueuses et favorisent ainsi l'adhérence et la colonisation bactériennes [6].

Il faut signaler que la malnutrition peut cependant avoir un effet protecteur contre certaines pathologies.

Il a été démontré *in vitro* et *in vivo* que la croissance d'agents pathogènes, surtout des parasites et des bactéries, est influencée par les nutriments de l'hôte. Une réduction de la concentration sérique des protéines joue donc un rôle protecteur contre l'infection.

Les expériences menées par Edirisinghe sur des rats infectés par le paludisme ont montré qu'un régime pauvre en protéines réduisait la parasitémie et la mortalité [12]. Cette méthode de défense ne peut être maintenue très longtemps sans une altération profonde de l'état nutritionnel de l'hôte.

3.6. Diagnostic de la malnutrition: les outils anthropométriques

3.6.1. Les mesures anthropométriques :

Les indices anthropométriques sont constitués de trois mesures qui sont les suivantes : le périmètre brachial, la taille et le poids.

* **Le périmètre brachial (PB):** La mesure du périmètre brachial est très utile dans les dépistages de masse, grâce à sa rapidité, sa facilité de réalisation et sa bonne corrélation avec le risque de mortalité. Cependant, l'OMS souligne que cette mesure est difficile à standardiser et l'erreur de lecture fréquente, ce qui peut fausser les résultats [22]. Un périmètre brachial entre 110 et 125 mm signe une malnutrition modérée, une mesure inférieure à 110mm signe une malnutrition aigue sévère. Mesurer la circonférence du bras gauche, à la mi-hauteur entre le coude et l'épaule, avec un mètre-ruban. Cette mesure permet d'évaluer la masse grasseuse et la masse musculaire de l'enfant. Elle est enregistrée avec une précision de 0,1cm. La mesure du périmètre brachial n'est fiable que pour des enfants de plus de 12 mois.

* **Le poids (P) :** de l'enfant est pesé dévêtu, une balance type Salter® permet d'apprécier le poids avec une précision de 100 grammes. Un repas peut facilement peser 200 grammes chez un enfant de 1 an, il est donc recommandé de peser l'enfant à jeun ou à heure fixe.

* **La taille (T)** avant l'âge de 2 ans implique la présence de deux personnes, l'enfant étant mesuré allongé, à l'aide d'une toise, avec une précision de 0,1 cm. Après 2 ans, l'enfant est mesuré debout.

3.6.2. Interprétation des mesures anthropométriques :

Seule la mesure du périmètre brachial permet le diagnostic de malnutrition prise de façon isolée. Les autres mesures doivent être combinées pour définir des indices. Les indices ainsi obtenus sont comparés aux valeurs d'une population de référence.

Les indices poids et taille-âge sont utilisés pour dépister la malnutrition chronique. Ils nécessitent de connaître l'âge de l'enfant, souvent difficile à apprécier dans les situations d'urgence pour les pays concernés.

Pour la malnutrition aigue, on utilise essentiellement le rapport poids-taille et la mesure du périmètre brachial. L'indice poids-taille peut s'exprimer de plusieurs manières : en percentiles, en pourcentage de la médiane ou en écart-type. Il a l'avantage de ne pas utiliser l'âge de l'enfant.

A l'aide de cet indice, on distingue des seuils définissant les enfants ayant une malnutrition aigue modérée ou sévère.

Plusieurs systèmes de classification sont proposés. Les classifications de Gomez et de Wellcome furent les premières utilisées. Elles ont l'inconvénient de dépendre de l'âge et de confondre dans une seule mesure (l'indice poids / âge) deux aspects de la croissance relevant de processus biologiques différents. Elle consiste à comparer les mesures anthropométriques poids / taille de l'enfant aux normes de référence du National Center Health Statistics (NCHS) actuellement recommandées par l'OMS [21]. Ce système ne tient pas compte de la présence d'œdèmes.

Tableau IV : classification de Waterlow. [21]

Degré de sévérité de la malnutrition	Poids/Taille en %	Poids/Taille en ET
Pas de malnutrition	90 à 120	+2 à -2
Léger ou Aigue	80 à 89	-1 à -2
Modéré	70 à 79	-2 à -3
Sévère	□ 70	□ -3

Indice poids/ taille exprimé en pourcentage de la médiane (%) ou nombre d'écarts types (ET) par rapport à la référence OMS/NCHS.

Brient a cherché à comparer l'intérêt des différents indices anthropométriques dans l'évaluation du risque de décès, en mesurant leur sensibilité et leur spécificité [23].

L'indice le plus intéressant à utiliser est celui dont la sensibilité est plus haute pour des niveaux élevés de spécificité. Le périmètre brachial semble être l'indice le mieux adapté.

Deux facteurs peuvent expliquer cela :

- Le facteur âge : l'expérience clinique suggère que pour un même degré de malnutrition, le risque de décès est plus élevé chez les enfants les plus jeunes. Actuellement, il n'existe pas de pondération des indices usuels en fonction de l'âge. La sélection des enfants par le périmètre brachial conduit à les classer dans la catégorie «à haut risque» d'autant plus facilement qu'ils sont à la fois plus jeunes et plus dénutris.

- Le facteur masse musculaire : en comparant les mesures anthropométriques avec l'excrétion de créatinine urinaire, il a été montré que le périmètre brachial donne une estimation relativement fiable de la masse musculaire, dont la réduction est un des mécanismes les plus frappants d'adaptation à des apports énergétiques insuffisants [24].

Le poids de l'enfant par contre est davantage déterminé par la quantité totale d'eau corporelle, dont on sait qu'elle tend à être augmentée en cas de malnutrition. Cela explique que la mesure du périmètre brachial puisse être plus pertinente que celle du poids pour évaluer le risque de décès.

3.6.3. Cas particulier : indice P/T et kwashiorkor :

La présence d'œdèmes peut donner un rapport P/T faussement normal chez un enfant sévèrement malnutri. Le niveau de rétention hydrosodée dans le secteur extracellulaire varie, il représente souvent 10 à 30% du poids corporel, mais peut atteindre 50% dans les cas les plus sévères. En situation de crise nutritionnelle, un rapport P/T normal ne suffit pas à infirmer le diagnostic de malnutrition aigue. Il est donc impératif de rechercher systématiquement la présence d'œdèmes chez tous les enfants. Cette évaluation clinique est rapide et simple : La pression du pouce exercée pendant trois secondes sur la face dorsale du pied ou sur la face antérieure de la jambe met en évidence un signe du godet.

La présence d'œdèmes bilatéraux permet d'établir un diagnostic de malnutrition aigue sévère type kwashiorkor, malgré un indice P/T au-dessus du seuil.

Il est important d'éliminer une pathologie rénale, qui peut présenter un tableau similaire, en réalisant une bandelette urinaire à l'admission.

3.7. Conséquences physiopathologiques de la malnutrition :

On peut subdiviser artificiellement le système de défense en deux sous-systèmes : le système de défense non spécifique (peau, muqueuses, phagocytes, système du complément, interféron, lysozymes, fièvre, réactions métaboliques flore gastro-intestinale, ...) et le système de défense spécifique (immunité humorale ou B avec production d'immunoglobulines et immunité à médiation cellulaire ou T basée sur les lymphocytes T) [21].

3.7.1. Système de défense non spécifique :

L'altération de la peau et des muqueuses (intestinale, respiratoire) est très fréquente, surtout dans le kwashiorkor. Le système du complément est perturbé avec une diminution du taux de C3, une diminution de la mobilisation des phagocytoses et une baisse de l'opsonisation. Il y a également une diminution de la production de l'interféron.

La fièvre est souvent absente, probablement en raison d'une baisse du métabolisme de base et d'une diminution de synthèse des substances pyrogènes endogènes.

Enfin, il a été constaté une nette augmentation de la cortisolémie, entraînant une inhibition des réactions immunitaires B et T et une diminution des phénomènes inflammatoires [21].

3.7.2. Système de défense spécifique :

On observe une atrophie thymique avec raréfaction des lymphocytes, véritable thymectomie nutritionnelle. L'involution concerne en fait tous les tissus ou les organes impliqués dans la production des lymphocytes T : les amygdales, les ganglions lymphatiques, les plaques de Peyer, la rate. Les lymphocytes B paraissent moins touchés.

Dans le sang, le pourcentage des lymphocytes T diminue alors que le nombre de lymphocytes immatures augmente. La production d'immunoglobulines A sécrétoires (intestinales et bronchiques) diminue.

Il existe donc une diminution des réponses de l'immunité à médiation cellulaire T dépendante, alors que la production d'anticorps est préservée [21].

3.7.3. Autres fonctions :

a - Fonction digestive :

- L'axe gastro- entérocolique :

La malnutrition est responsable d'une atrophie des muqueuses de la langue, de la cavité buccale, de l'œsophage, et du pharynx.

Une parotidomégalie est fréquente, alors que les autres glandes salivaires sont atrophiées.

Une hypochlorhydrie s'observe souvent, favorisant la pullulation microbienne intestinale, elle-même source de diarrhée.

Dans les cas sévères, la vidange gastrique est ralentie, l'estomac est hypotonique. La muqueuse intestinale est amincie et atrophique, avec réduction du nombre et de la taille des villosités. Les cryptes ont un index mitotique abaissé traduisant une diminution de la vitesse de renouvellement des entérocytes. La muqueuse est infiltrée par un grand nombre de lymphocytes, ce qui pourrait être le reflet d'une atteinte auto-immune.

La baisse du péristaltisme intestinal, associée à une diminution des défenses immunitaires locales, favorise une colonisation bactérienne excessive de l'intestin grêle, avec production locale d'endotoxines. La lactase est l'enzyme digestive la plus touchée, avec diminution de sa vitesse de renouvellement. Il existe également une malabsorption des graisses par déconjugaison des sels biliaires et prolifération bactérienne.

Le foie :

Au cours du kwashiorkor, le foie devient ferme, de couleur jaune chamois et augmente de taille. Cette hépatomégalie est liée à la stéatose, (accumulation de triglycérides dans le parenchyme hépatique).

La surcharge graisseuse est périportale puis centrolobulaire. Ces lésions sont réversibles, sans séquelle.

Au cours du marasme, le foie diminue de volume, comme les autres organes. Les protéines plasmatiques synthétisées par le foie (albumine, protéine porteuse du rétinol) diminuent.

Le pancréas :

Les acini du pancréas exocrine présentent une désorganisation et une atrophie des cellules. Dans les cas extrêmes, on peut voir apparaître une fibrose. L'atrophie pancréatique est plus marquée dans le kwashiorkor. Les lésions histologiques s'accompagnent d'une baisse d'activité de toutes les enzymes pancréatiques.

Les îlots de Langerhans du pancréas endocrine semblent histologiquement normaux

b - Fonction rénale :

La masse rénale et la filtration glomérulaire sont diminuées. L'activité rénine-angiotensine est augmentée, sans doute du fait de l'hypovolémie. La perte du pouvoir de concentration des urines s'observe aussi bien dans le marasme que le kwashiorkor, et aggrave le risque de déshydratation sévère au cours des diarrhées. Ces fonctions reviennent à la normale au cours du traitement.

c - Fonction cardiaque :

Le volume cardiaque est diminué, ainsi que la contractilité des myofibrilles, entraînant un risque accru d'insuffisance cardiaque, surtout en cas d'anémie ou d'infection associée.

En fait, l'altération de la fonction cardiaque est liée au ralentissement général du métabolisme et à la baisse du volume plasmatique.

Au cours du traitement, il faut craindre les troubles du rythme cardiaque avec arrêt cardiaque et l'insuffisance cardiaque par surcharge volumique.

d - Fonction pulmonaire :

Le rythme respiratoire peut être ralenti en cas de marasme sévère, surtout en cas d'hypothermie. Les poumons semblent peu affectés par la malnutrition, en dehors des infections broncho-pulmonaires très fréquentes.

e - Fonctions endocriniennes :

Au cours du marasme, la sécrétion d'insuline diminue ainsi que la tolérance au glucose. Le taux de cortisol plasmatique est élevé.

Les hormones thyroïdiennes ont une sécrétion diminuée, pouvant entraîner une véritable hypothyroïdie avec involution de la glande thyroïde.

f - Fonctions musculosquelettiques:

On observe une diminution de la masse osseuse, avec déminéralisation et retard d'ossification, ainsi qu'une fonte musculaire. Dans les cas sévères, les fibres sont amincies, les cellules atrophiées avec fibrose, ce qui explique la récupération lente du potentiel musculaire lors de la renutrition.

g - Modifications de la composition corporelle:

La masse de graisse de l'enfant marasmique disparaît et sa masse musculaire est très réduite. On remarque une augmentation relative de l'eau corporelle totale (70 à 80% du poids, contre 65% chez l'enfant bien nourri), probablement due à la diminution de la graisse (pauvre en eau).

La chute du potassium corporel est due à la fonte musculaire, aux pertes digestives et aux carences alimentaires. Parallèlement, la teneur en sodium est augmentée au niveau intracellulaire. La diminution des apports énergétiques réduit l'activité de la pompe à sodium, expliquant les troubles hydro électrolytiques. L'action des radicaux libres sur la membrane est également en partie responsable de ces perturbations.

3.7.4. Modifications métaboliques:

La dépense énergétique globale est diminuée, l'activité physique est réduite, avec ralentissement de la croissance.

Le métabolisme de base peut diminuer de 30 à 40%. La thermogénèse est affectée : l'enfant devient poïkilothermique, avec des hypothermies très fréquentes.

Les lipides alimentaires sont mal absorbés au cours de la malnutrition, surtout dans le kwashiorkor. La mobilisation des lipides représente une contribution énergétique importante quand la malnutrition se prolonge. Les taux de lipides plasmatiques sont bas, les acides gras libres sont augmentés. La glycémie est souvent basse, avec une intolérance au glucose. Les hypoglycémies mortelles sont à redouter.

Les mécanismes de conservation de l'azote se mettent en place pour permettre aux tissus de se fournir en acides aminés. Le taux de renouvellement des protéines est ainsi ralenti.

4. METHODOLOGIE

4.1. Cadre et Lieu de l'étude:

Notre étude s'est déroulée dans le département de pédiatrie du CHU Gabriel Touré de Bamako au Mali.

Le Mali est un vaste pays continental situé en Afrique de l'Ouest. Il couvre une superficie de 1.240.000 Km² et est peuplé d'environ 13,5 millions d'habitants avec un taux de croissance d'environ 2,4% par an [37].

Bamako est la capitale politique et économique de la République du Mali.

Le district de Bamako a une superficie de 252 Km², il est composé de six (6) communes subdivisées en 58 quartiers.

Centre Hospitalier Universitaire Gabriel Touré:

Il est situé au centre de la ville en Commune III du district de Bamako. Malgré l'existence des centres de santé communautaire (CSCOM), des centres de santé de référence (CSREF) et des centres de protection maternelle et infantile (PMI) l'affluence reste encore très élevée.

Le CHU Gabriel Touré constitue avec le CHU du Point G, l'Hôpital du Mali, l'Hôpital de Kati et le CHU d'Odontostomatologie le sommet de la pyramide sanitaire du Mali.

Notre étude a été réalisée dans le département de pédiatrie du CHU Gabriel Touré

Le Département de Pédiatrie regroupe :

Le service de Pédiatrie générale avec trois unités d'hospitalisation et une Unité d'Oncologie pédiatrique

Le service Néonatalogie et d'urgences

Par ailleurs, il abrite également en son sein :

- Un centre d'excellence assurant la prise en charge des enfants infectés par le VIH et le suivi des enfants nés de mères séropositives.
- Une unité de Prise en Charge Nutritionnelle
- Une unité de prise en charge des enfants drépanocytaires
- Une unité Kangourou pour les prématurés
- Une unité de consultation externe
- Une salle de jeu et de récréation pour les enfants hospitalisés

Le Département de Pédiatrie du CHU Gabriel TOURE compte 142 lits d'hospitalisation répartis comme suit :

Tableau V : Répartition des lits dans le département de pédiatrie

Nom de l'unité	Nombre de lit d'hospitalisation
Unité Kangourou	07
Oncologie	10
Néonatalogie	36
Urgences Pédiatriques	22
Pédiatrie I	16
Pédiatrie 2	24
Pédiatrie 4	16
Salles VIP	11
TOTAL	142

Effectif actuel du personnel du Département de pédiatrie

Professeur titulaire : 1

Maîtres de conférences : 2

Maitres assistants : 2

Médecins pédiatres : 8

Assistant Médical : 1

Internes titulaires : 6

Techniciens Supérieurs : 15

Techniciens de Santé : 19

Secrétaires : 02

Aides soignants : 08

Manœuvres : 03

DES : 38

Thésards : 46

Les activités du service sont constituées par :

- La consultation externe : elle est payante et la majorité des malades viennent d'eux-mêmes en consultation. D'autres par contre sont référées par les centres de santé périphériques, les cliniques médicales du district et de l'intérieur du pays

- L'hospitalisation : elle est gratuite en salle commune et payante en salle individuelle et en réanimation- néonatalogie.

La visite des malades hospitalisés est quotidienne et est effectuée par les médecins pédiatres, les médecins en cours de spécialisation (DES), les étudiants en médecine, les élèves des écoles socio sanitaires

- Les gardes : elles sont assurées par le personnel de tous les niveaux. Un staff est tenu tous les matins en vue d'apprécier les prestations de la garde.

- La recherche :

Assurée par :

- Les thèses de médecine et les mémoires de spécialisation en pédiatrie

- CVD Mali (Centre pour le Développement des Vaccins Mali) :

Il est né d'un accord cadre signé entre le ministère de Santé du Mali et le " Center for Vaccine Development" de l'Université de Maryland, Baltimore (CVD-Maryland) en avril 2001.

Le CVD-MALI est situé au Centre National d'Appui à la lutte contre la Maladie (CNAM) (Ex Institut Marchoux) dont il relève administrativement.

Le CNAM est un service rattaché au Secrétariat Général du Ministère de la Santé de la République du Mali.

CVD- Mali a des sites Sentinelles au CHU Gabriel Touré dont les activités sont menées au niveau du laboratoire de biologie et de la pédiatrie de cet établissement.

Dans les CSCOM et certains centres de santé privés des communes II, IV, V, VI

Dans les écoles publiques de la commune IV

Au CNAM (Centre National d'Appui à la lutte contre la maladie)

Le CVD-Mali s'appuie sur la recherche opérationnelle, la formation des agents impliqués dans le Programme Elargi de Vaccination (PEV) et le transfert de technologie.

Les objectifs spécifiques sont :

- Evaluer l'épidémiologie des maladies évitables par la vaccination.

- Assurer un transfert de technologie

- Réaliser des études cliniques, des essais vaccinaux, des enquêtes de couvertures vaccinales

- Apporter un appui technique au Ministère de la santé du Mali pour un meilleur contrôle des maladies évitables par la vaccination.

▪ Le Personnel du CVD/Pédiatrie se compose de :

1 Professeur en pédiatrie

10 Médecins généralistes

5 Etudiants en fin de cycle de médecine

2 Agents de terrains

1 Infirmier

Le Personnel du CVD/Laboratoire

1 Pharmacien biologiste

Des Pharmaciens

Des Assistants de biologie

Des Techniciens supérieurs

Des Internes

Ce projet conduit des recherches au CHU-GT pour mesurer l'ampleur des maladies bactériennes invasives chez les enfants recevant des soins dans le département de pédiatrie.

4.2. Recrutement :

Tout enfant âgé de 0 à 35 mois suivis en ambulatoire avec hyperthermie (température $\geq 39^{\circ}\text{C}$) et ou suspicion d'infections bactériennes invasives (SIBI : Méningite, Artérite septique, Pyomyosite, Septicémie, Pneumonie, Ostéomyélite, Péritonite, Fièvre typhoïde, Epanchement, Infection cutanée, Péricardite) dans le département de pédiatrie du CHU Gabriel Touré.

4.3. Période et Type d'étude :

C'est une étude transversale rétrospective allant du 1^{er} janvier 2008 au 31 décembre 2009

4.4. Echantillonnage :

L'échantillonnage a été exhaustif et porté sur 4877 enfants inclus dans l'étude

4.5. Critères d'inclusion :

- Agés de 0 à 35 mois

- Inclus dans le protocole de l'étude des malades externes pour suspicion d'infections bactériennes invasives et ou fièvre $\geq 39^{\circ}\text{C}$ non corrigée dans le service pédiatrie de HGT.

-Présence d'une malnutrition chez les enfants inclus selon le logiciel WHO Anthropometric Calculator

- Obtention d'un consentement éclairé écrit des parents des enfants inclus

4.6. Critères de non inclusion : Il s'agit des enfants avec un des critères suivants :

- Ayant un âge supérieur à 35mois,
- Une température inférieure 39°C,
- Absence de SIBI
- Absence de malnutrition
- Hospitaliser
- Tout enfant dont les parents ont volontairement refusé la participation à l'étude.

4.7. Matériels, déroulement du travail et variables mesurées :

4.7.1. Matériels :

Le recueil des données a été fait à partir:

- Des registres : celui de l'inclusion de l'unité clinique du CVD Mali de la pédiatrie, et le registre des résultats du laboratoire.
- Le Système GDH des malades externes : (Global Digital for Health) est un système de saisie électronique des données dans le but de générer et de stocker des résultats plus fiables, d'une étude clinique ou d'une séro-surveillance à travers plusieurs sites de collecte. Ce système permet de transférer les données à partir du terrain vers le (s) centre (s) de recherche par l'intermédiaire d'un réseau intra et/ou internet. Ces données sont collectées à partir des ordinateurs, chaque donnée est codée par un numéro GDH et comprenant :
 - Une partie démographique où figurent : L'identification du malade (la date d'admission, l'heure, les initiales du nom du prénom, provenance, le sexe, l'ethnie),
 - Une partie clinique où figurent : La température, le diagnostic (suspicion d'infections bactériennes invasives ou SIBI) les antécédents de prise d'antibiotique ; la nature du prélèvement ; le traitement en cours ; et le diagnostic de sortie
 - Une partie laboratoire où figurent : La nature des prélèvements, les résultats, et les germes retrouvés à l'hémoculture ou dans d'autres types de prélèvements.

Le logiciel de Calcul Anthropométrique de l'OMS (WHO Anthropometric Calculator) : Ce logiciel permet d'utiliser les déviations sur les variations des statuts nutritionnels.

Les informations individuelles d'un enfant basées sur les standards de l'OMS concernant : le Poids / Age, la Taille / Age, le Poids / Age, IMC / Age, PC / Age, la circonférence brachiale / Age en Z- score et les percentiles.

Le logiciel tire l'âge de l'enfant basé sur sa date de naissance et la date de visite.

Si le jour exact de naissance est inconnu, l'utilisateur peut cocher la " date approximative " le logiciel va ensuite automatiquement insérer un jour au hasard dans le mois donné

- La taille est prise pour les patients âgés de 0 à 23 mois en position couché et pour les patients d'âges supérieurs à 23 mois en position debout.

Les différents résultats de z-scores sont :

- Pour un résultat > -2 z-scores : pas de malnutrition, le tracé de la courbe est en vert
- Pour un résultat < -2 z-scores : malnutrition modérée, le tracé de la courbe est en jaune
- Pour un résultat ≤ -3 z-scores : malnutrition sévère et très sévère, les tracés des courbes sont respectivement rouges et noirs (voir annexes page : 46)

Déroutement du travail :

Le travail a été effectué par l'équipe CVD Mali CHU-GT

La Sélection des malades :

Elle est assurée par l'interne CVD présent dans chaque box de consultation. Il sélectionne les enfants selon les critères d'inclusion des malades externes.

L'inclusion à l'étude : Les médecins permanents expliquent le consentement aux parents, après l'avoir obtenu font le prélèvement pour l'hémoculture ou pour d'autres liquides (pleural, articulaire, péritonéal, et sous cutané etc.) qui sont acheminés au laboratoire.

Ils prennent l'adresse de chaque malade inclus dans l'étude

Une fois qu'un résultat bactériologique des prélèvements est positif, le malade est repéré à partir de l'adresse pour informer son médecin en vue d'adapter le traitement en fonction du germe retrouvé et de l'antibiogramme.

4.7.2. Saisie et analyse des données :

Les données ont été recueillies et analysées sur les logiciels suivants :

- SPSS version 12.0
- WHO Anthrometric Calculator V3.1.0,
- Excel et Word 2007.

5. Aspects éthiques :

- Tous les enfants ont été inclus après obtention d'un consentement éclairé des parents, les résultats obtenus étaient portés à la connaissance des parents, et une proposition de prise en charge en milieu hospitalier leur a été conseillée.

- Les bonnes pratiques médicales ont été respectées.

DATES ACTIVITES	Janvier- Février 2011	Février- Mars 2011	Avril- juin 2011	janvier- Mars 2012	Mai 2012	Juin 2012
Recherches bibliographiques du protocole	✓					
Elaboration du protocole et correction par la codirectrice		✓				
Début des enquêtes au niveau des CHU		✓	✓			
Collecte et analyses des données			✓	✓		
Rédaction			✓	✓		
Correction du document par le codirecteur et le directeur					✓	
Correction des autres membres du jury					✓	✓
Soutenance						

Figure 1 : Diagramme de GANTT

6. Résultats :

Durant la période d'étude de 24 mois allant du 1er janvier 2008 au 31 décembre 2009 nous avons reçu 86400 enfants en consultation générale au département de pédiatrie du CHU-Gabriel Touré, 4877 enfants ont été inclus au protocole externe du CVD soit 5,64%.

Nous avons recensé 27,95% (1363/4877) de cas malnutritions, et 6,98% d'infections bactériennes confirmées.

6.1. Caractéristiques socio-démographiques :

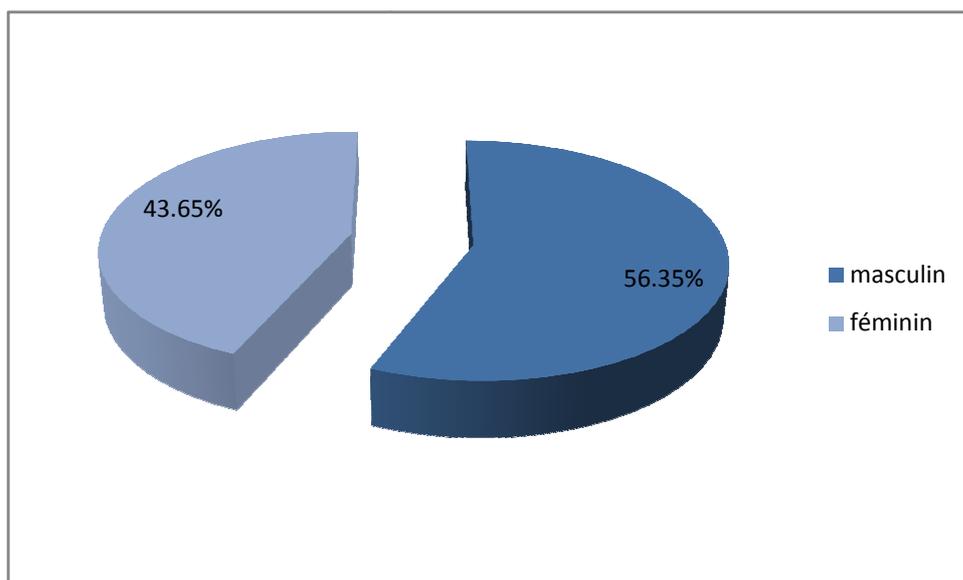


Figure 2 : Répartition des malnutris selon le sexe

Le sexe masculin est le plus dominant avec 56,35% avec un sexe ratio 1,29

Tableau VI : Répartition des patients selon le degré de la malnutrition et le sexe

Sexes	Degré de Malnutrition				Total
	Modéré	%	Severe	%	
F	325	23,84	270	19,81	595
M	392	28,76	376	27,59	768
Total	717	52,60	646	47,40	1363

Le sexe masculin était prédominant avec 28,76 % cas de malnutrition modérée et 27,58% de malnutrition sévère.

Tableau VII : Répartition des patients selon le degré de la malnutrition et la tranche d'âge

Tranches d'Age	Degré de malnutrition				Total
	Modéré	%	Sévère	%	
0 à 11 mois	322	23,62	325	23,84	647
12 à 23 mois	273	20,03	241	17,68	514
24 à 35 mois	122	8,95	80	05,88	202
Total	717	52,60	646	47,40	1363

Avant 12 mois 23,62% des enfants inclus étaient malnutris modéré et 23,84% malnutris sévère.

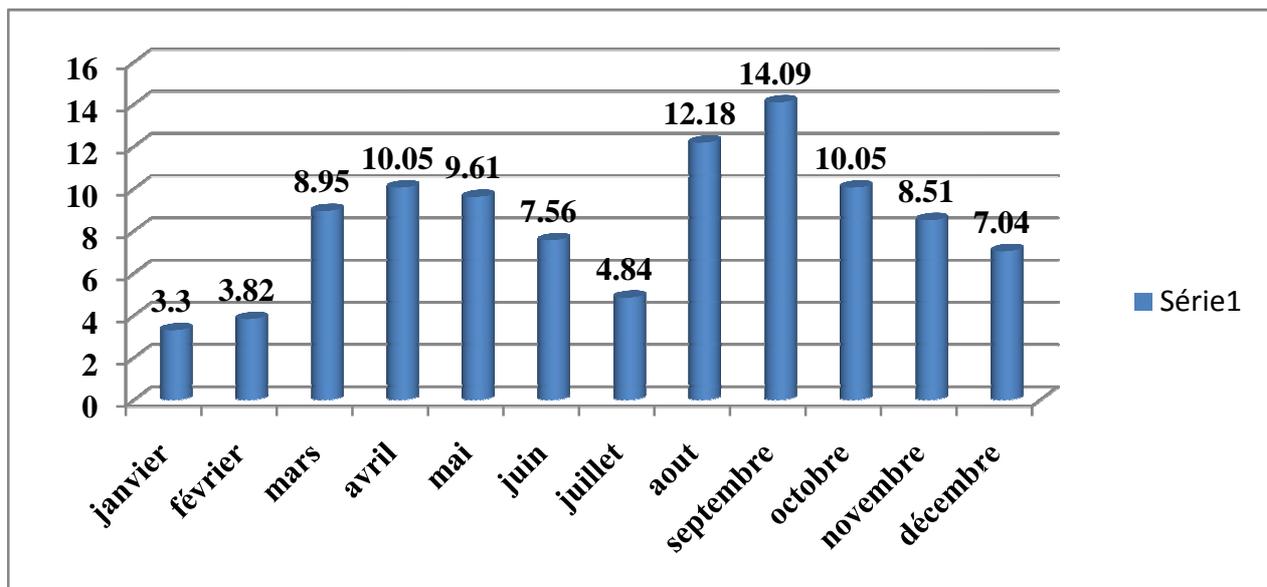


Figure 3: Répartition des patients malnutris selon le mois d'inclusion

On a enregistré 14,09 % cas de malnutrition en septembre.

Tableau VIII : Répartition du degré de malnutrition selon le mois

Mois	Degré de Malnutrition		Total
	Modéré	Sevère	
Janvier	21	24	45
Février	26	26	52
Mars	63	59	122
Avril	79	58	137
Mai	71	60	131
Juin	53	50	103
Juillet	35	31	66
Août	84	82	166
Septembre	102	90	192
Octobre	66	71	137
Novembre	60	56	116
Décembre	57	39	96
Total	717	646	1363

Le mois de septembre, le taux de la malnutrition modéré est le plus élevé avec un taux de 7,48%.

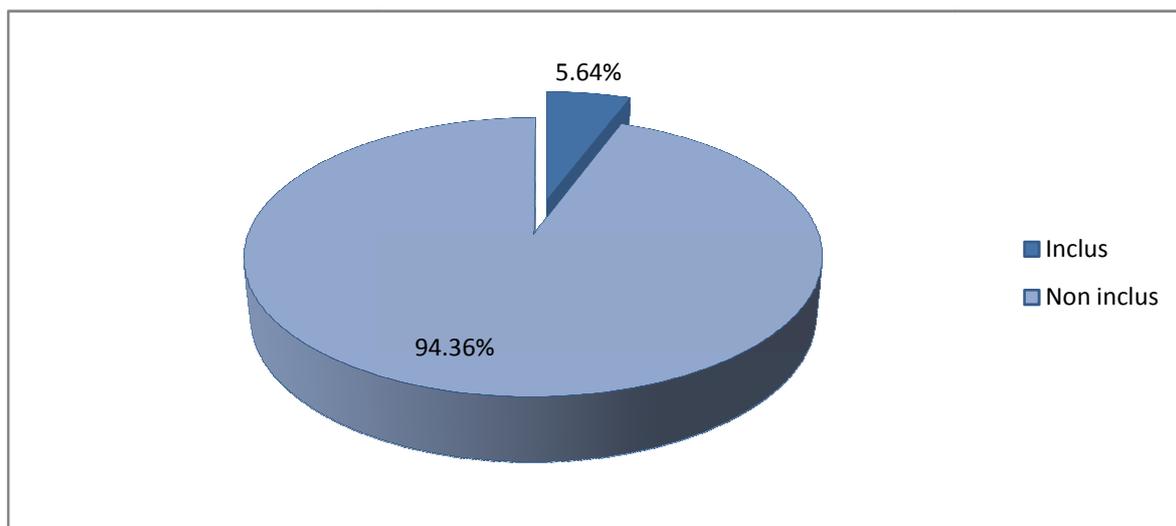


Figure 4: la prévalence des Patients inclus au CVD pour SIBI à l'étude externe

5,64% des patients en consultation ont été inclus au CVD-Mali

6.2. Données cliniques :

Tableau IX: Répartition des patients inclus selon le statut nutritionnel

Statut nutritionnel	Effectif	Pourcentage
Patients bien nourris	3514	72,05
Patient malnutris	1363	27,95
Total	4877	100

Les malnutris représentaient 27,95% des enfants inclus.

Tableau X: Répartition des patients selon le degré de sévérité de la malnutrition

Le degré de la malnutrition	Effectifs	Pourcentage
Malnutrition modérée	717	52,60
Malnutrition sévère	646	47,40
Total	1363	100

La malnutrition modérée est la plus représentée avec une fréquence de 52,60 %.

Tableau XI: Répartition des patients selon le degré de malnutrition et la suspicion pneumonie

Suspicion Pneumoniae	Degré de Malnutrition		Total
	Modéré	Severe	
Non	517	526	1043
Oui	200	120	320
Total	717	646	1363

La pneumonie représente 23,47% des diagnostics associées à la malnutrition soit 14,67% dans la malnutrition modérée, 8,80% dans la malnutrition sévère.

Tableau XII : Répartition des patients selon le degré de malnutrition et présence de la diarrhée

Diarrhée	Degré de Malnutrition		Total
	Modéré	Severe	
Non	547	462	1009
Oui	170	184	354
Total	717	646	1363

Les malnutris faisaient la diarrhée dans 25,97 %.

Tableau XIII : Répartition des patients selon le degré de la malnutrition et l'aspect de la diarrhée

Aspect de la diarrhée	Degré de Malnutrition		Total
	Modéré	Severe	
Selles glaireuses sans sang	92	73	165
Selles liquidiennes sans glaires ni sang	73	106	179
Selles sanguinolentes avec glaires	3	3	6
Selles sanguinolentes sans glaires	2	2	4
Total	170	184	354

Chez les malnutris sévères 29,94% des diarrhées étaient liquidiennes sans glaires ni sang et 20,62% des malnutris modérés avaient une diarrhée glaireuse sans sang.

6.3. Données para cliniques :

Tableau XIV: Répartition des patients selon le degré de la malnutrition et la bactériémie

Bacteriemie	Dégré de Malnutrition				Total
	Modéré	%	Severe	%	
Non	665	48,79	603	44,24	1268
Oui	52	03,81	43	03,16	95
Total	717	52,60	646	47,40	1363

Peu de germes ont été isolés avec 3,81% dans les cas de malnutrition modéré et 03,15% dans les cas de malnutrition sévère.

Tableau XV: Répartition des germes selon le Degré de Malnutrition

Germes	Dégré de Malnutrition		Total
	Modéré	Severe	
<i>Achromonas xylosoxidans</i>	0	1	1
<i>Citrobacter freundii</i>	1	0	1
<i>Enterococcus spp</i>	2	1	3
<i>Escherichia coli</i>	3	3	6
<i>Haemophilus influenzae</i> type b	1	2	3
<i>Salmonella</i> groupe B	7	4	11
<i>Salmonella</i> groupe C	1	0	1
<i>Salmonella</i> groupe D	17	16	33
<i>Salmonella</i> Typhi	0	1	1
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	1	3
<i>Streptococcus</i> groupe A	4	0	4
<i>Streptococcus</i> groupe D	1	0	1
<i>Streptococcus pneumoniae</i>	13	14	27
Total	717	646	1363

Les *Salmonella* du groupe D étaient la plus fréquente avec 1,24% de cas dans la malnutrition modérée et 1,17% de cas dans la malnutrition sévère.

Tableau XVI: Répartition des patients selon le résultat de la goutte épaisse et le Degré de Malnutrition

Goutte Epaisse	Degré de Malnutrition		Total
	Modéré	Sevère	
Negative	668	576	1244
Positive	49	70	119
Total	717	646	1363

Le paludisme à été confirmé par la goutte épaisse dans 8,73%.

Tableau XVII: Répartition de la sensibilité du *Salmonella* du groupe D isolé aux antibiotiques.

Antibiotique	Sensible		Intermédiaire		Résistant		Total
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Ampicilline	16	48,49	1	3,03	16	48,48	33
Ceftriaxone	33	100	0	0	0	0	33
Chloramphénicol	23	69,70	0	0	10	30,30	33
Cotrimoxazole	23	69,70	0	0	10	30,30	33
Ciprofloxacine	33	100	0	0	0	0	33

Les Salmonella du groupe D isolés étaient 100 % sensible à la Ceftriaxone et à la Ciprofloxacine.

Tableau XVIII: Répartition du *Salmonella* du groupe B selon la sensibilité aux antibiotiques.

Antibiotique	Sensible		Intermédiaire		Résistant		Total
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Ampicilline	0	0	0	0	11	100	11
Ceftriaxone	11	100	0	0	0	0	11
Ciprofloxacine	11	100	0	0	0	0	11
Cotrimoxazole	0	0	0	0	11	100	11
Chloramphénicol	0	0	0	0	11	100	11

Les *Salmonella* du groupe B avaient une résistance absolue à Ampicilline, au Cotrimoxazole et au Chloramphénicol dans 100 % des cas.

Tableau XIX: Répartition du *Streptococcus pneumoniae* selon la sensibilité aux antibiotiques.

Antibiotique	Sensible		Intermédiaire		Résistant		Total
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	
Erythromycine	26	96,30	1	3,0	0	0	27
Oxacilline	22	81,48	0	0	5	18,52	27

Dans 96,30% des cas, les *Streptococcus pneumoniae* étaient sensible à Erythromycine.

7. COMMENTAIRES ET DISCUSSION :

7.1. Difficultés et limites de l'étude :

Nous avons recensé au cours de cette étude 1363 cas de malnutrition dont 95 cas d'infections bactériennes confirmées.

Peu d'études ont été réalisées sur la co-morbidité malnutrition- infection bactérienne.

Les infections virales et parasitaires en dehors du Paludisme n'ont pas été prises en compte dans cette étude. Elles ne doivent cependant pas être sous estimées car elles sont fréquemment associées aux infections bactériennes.

Le paludisme, affection la plus souvent retrouvée chez les enfants malnutris ; doit être prévenue et traitée efficacement.

7.2. Epidémiologie:

7.2.1. Age et sexe :

Toutes les tranches d'âge ont été concernées par les infections bactériennes invasives.

La majorité de nos patients soit 47,47% était dans la tranche de 0-11 mois. Ceci peut s'expliquer par la sensibilité de cette tranche d'âge aux infections dues à un système immunitaire immature.

Le sexe masculin a été majoritaire avec 56,35% soit un sexe ratio de 1,3. Ceci est comparable aux résultats rapporté par KEITA. M [25]. qui observait 58,6% et COULIBALY F [26]. 58,4%. Cette prédominance masculine pourrait être due, au nombre élevé de garçons dans l'échantion de l'étude.

7.2.2. Fréquence :

Sur les 1363 cas de malnutritions reçus en consultation externe Au cours de notre étude nous avons recensés 95 cas d'infections bactériennes confirmées par hémoculture soit 6,97%. Ce résultat est supérieur à celui retrouvé par COULIBALY F. qui est de 5,2% [26];

Le maximum des enfants malnutris avait été enregistré en septembre avec un taux de 14,09 % contrairement à celui retrouvé par SANOGO D. qui est de de 14 ,6% en Aout. Cela pourrait s'expliquer par le fait que ces mois correspondent à la saison des pluies et la période des épidémies des maladies diarrhéiques qui favorisent également la malnutrition ; et à la période de soudure

23,62% des enfants inclus avaient une malnutrition modérée et 23,84% était sévère. Cette prédominance de la malnutrition sévère a été rapportée par SY. O en 2003 qui a trouvé 18,4% de malnutrition sévère et 16,5% de malnutrition modérée [27].

Les infections bactériennes ont été observées dans 6,97% des cas. Ces infections sont dues aux *Salmonella* du groupe D dans 34,74%, aux *Streptococcus pneumoniae* dans 28,42% aux *Salmonella* du groupe B dans 11,58 %.

Les malnutris faisaient la diarrhée dans 25,97 % des cas contrairement à ceux trouvés par SANOGO D. qui avait retrouvé 37,2% [28].

En effet au Niger, HASSANE S. ZEBIB en 1984 dans une étude faite sur la malnutrition protéino-énergétique, a décrit la diarrhée comme la première association morbide à la malnutrition protéino-énergétique dans 36,01% des cas observés [29].

Ce résultat pourrait s'expliquer par le fait que la diarrhée est fréquemment rencontrée au cours de la malnutrition ; du fait des parasitoses, des infections et de la malabsorption [30].

7.2.3. Sensibilité aux antibiotiques : les *Salmonella* du groupe D sont résistants à Ampicilline dans 48,48% des cas ; 30,30% au Chloramphénicol et au Cotrimoxazole; 100 % des *Salmonella* du groupe B avaient une résistance absolue à Ampicilline, au Cotrimoxazole et au Chloramphénicol. Cette résistance à l'Ampicilline, au Cotrimoxazole, et au Chloramphénicol pourrait s'expliquer par l'utilisation abusive de ces antibiotiques. Tous nos patients atteints de *Salmonella* du groupe B et D étaient 100% sensibles à la Ceftriaxone et à la Ciprofloxacine 96,30% des *Streptococcus pneumoniae* étaient sensibles à Erythromycine.

8-Conclusion :

Nous avons réalisé une étude transversale rétrospective allant du 01janvier 2008 au 31 décembre 2009 sur les infections bactériennes invasives chez les enfants malnutris dans le Département de Pédiatrie du CHU Gabriel Touré.

Au terme de notre étude nous avons recensé 4877 enfants dont 1363 cas de malnutrition soit 27,95%, parmi ces cas de malnutritions nous avons recensé 95 cas d'infections bactériennes confirmées par hémoculture soit 6,98%.

La majorité de nos patients soit 47,47% était dans la tranche de 0-11 mois.

La malnutrition modérée a été la plus représentée avec une fréquence de 52,60%.

Le sexe masculin était prédominant avec un sexe ratio de 1,3.

Le plus grand nombre de cas d'infections bactériennes invasives chez les malnutris a été observé au mois de septembre.

Les germes les plus fréquents ont été : *Salmonella*, et *Escherichia coli* avec une sensibilité à 100% à la Ceftriaxone et la Ciprofloxacine. *Streptococcus pneumoniae* sensible à l'Erythromycine et à l'Oxacilline à 96,30% et 81% respectivement.

Il est difficile d'élaborer des protocoles de traitement de façon générale

Des études régulières sont indispensables pour identifier les germes responsables et leur sensibilité aux traitements.

La prise en charge de la malnutrition dans les pays en développement est une tâche complexe, avec des moyens diagnostics et thérapeutiques très réduits. L'identification et le traitement rapides des complications, qu'elles soient métaboliques ou infectieuses, sont indispensables pour diminuer la mortalité chez ces enfants très fragilisés.

Recommandations :

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

Au personnel de santé ;

- Prévenir à travers les IEC la population sur les maladies infectieuses.
- Réviser régulièrement le protocole thérapeutique selon les résultats de la recherche.
- Evaluer l'état nutritionnel de tout enfant consulté.

Aux autorités sanitaires ;

- Promouvoir des projets de recherche médicale type CVD-MALI
- Elaborer et mettre en œuvre une stratégie de formation continue du personnel socio-sanitaire en matière de nutrition, à tous les niveaux de la pyramide sanitaire.
- Appuyer la mise en œuvre du programme de lutte contre la pauvreté.
- Accélérer l'extension de l'approche PCIME et surtout le développement et la mise en œuvre de sa composante communautaire afin de réduire l'incidence de la malnutrition.

A la Population

- Venir à l'hôpital immédiatement devant toute fièvre chez un nourrisson
- Vacciner correctement les enfants contres les maladies cibles du PEV
- Renforcer les mesures hygiéno-diététiques

9- REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES:

1. SAMAKE RACKY BA, DIOP MAMADOU, SALIF SAMAKE et AMADOU FOFANA EDS MALI 2006 : allaitement et état nutritionnel (chapitre 11).
2. RICE AL, SACCO L, HYDER A, BLACK RE. Malnutrition as an underlying cause of childhood deaths associated with infectious diseases in developing countries .Bull. World Health Organ 2000; 78(10):1207-21
3. BLACK RE, MORRIS SS, BRYCE J. Where and why are 10 million children dying every year? Lancet 2003; 361(9376):2226-34.
4. CAULFEILD LE, DE ONIS M, BLOSSNER M, BLACK RE. Under nutrition as an underlying cause of child deaths associated with diarrhea, malaria, and measles. Am.J.Clin.Nutr.2004; 80(1):193-8.
5. EDSV (Enquête Démographique de Santé) Mali 2006.
6. TOMKINS A, WATSON F . Malnutrition and infection. A review. Clinical Nutrition Unit. London School of Hygiene and Tropical Medicine, 1989.143p.
7. SAVADOGO LG, OUEDRAGO HZ, DRAMAIX M, SAVADOGO A, SONDO B, TONGLET R et AL. Nutritional Status on admission and hospital mortality of under-five year old children with infectious diseases in Ouagadougou, Burkina Faso. Rev. Epidemiol. Santé Publique 2002; 50(5):441-51
8. BROWM, K. H. Infections associated with severe protein-calorie malnutrition in hospitalized infants and children. Nutrition Research 1981; 1:33-46.
9. MARTORELL R, YARBROUGH S, KLEIN RE. The impact of ordinary illnesses on the dietary inakes of malnourished children. Am.J.Clin.Nutr.1980, 33(2):345-50.
10. TOMKINS A, WATSON F. Malnutrition and infection. A review. Clinical Nutrition Unit. London School of Hygiene and Tropical Medicine, 1989.206 p.
11. WATERLOW JC, TOMKINS AM, GRANTHAM-MCGREGOR SM. Protein-energy malnutrition. 2ème edition. LONDON: Arnold, 1992.

12. EDIRISINGHE JS, FERN EB, TARGETT GA. The influence of dietary protein on the development of malaria. *Ann.Trop.Paediatr.* 1981; 1(2):87-91.
13. BHASKARAM P. Micronutrient malnutrition, infection, and immunity: an overview. *Nutr.Rev.* 2002; 60(5 pt 2): S40-S45.
14. BRIEND A and GOLDEN M. La malnutrition sévère de L'Enfant. *Encycl. Med. Chir (Paris, France), Endocrinologie-Nutrition* 10-377-A-10, 1997.
15. GOPALAN C. Kwashiorkor and marasmus: evolution and distinguishing features. In: *Calories deficiencies* London, Churchill, 1968.pp 49-58.
16. HENDRICKSE RG. The influence of aflatoxins on chil health in the tropics with particular reference to kwashiorkor. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.*1984; 78,427-435.
17. GOLDEN, M .H. N. RAMDATH D. D. Free radicals in the pathogenesis of Kwashiorkor. *Proceedings of the Nutrition Society* 1987; 46, 53-68.
18. Organisation Mondiale de la santé. *Aspects sanitaires et nutritionnels des oligo-éléments et des éléments en trace.* Genève, 1997. 350 p.
19. GOLDEN MH. The nature of nutritional deficiencies in relation to growth failure and poverty. *Acta Paediatr Scand* 1991; 374:95-110.
20. SIMMER K, KHANUM S, CARLSSON L, and THOMPSON RP. Nutritional rehabilitation in Bangladesh - the importance of zinc. *Am.J.Clin.Nutr.*1988; 47(6):1036-40.
21. WATERLOW JC, TOMKINS AM, GRANTHAM-MCGREGOR SM. *Protin-energy malnutrition.*2ème edition. London: Arnold, 1992.
22. World Health Organisation Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status *Bull WHO* 1986; 64(6):929-941.
- 23.BRIEND A, BARI A. Critical assessment of the use of growth monitoring for identifying high risk children in primary health care programmes. *BMJ*1989; 298(6688):1607-11.
24. TROWBRIDGE FL, HINER CD, ROBERTSON AD. Arn muscle indicators and creatinine excretion in children. *Am. J. Clin. Nutr.* 1982; 36 (4)691-6.

25. KEITA.M: Prise en charge de la malnutrition chez les enfants immunodéprimés de 18 mois à 15 ans dans le service de référence pédiatrique de l'Hôpital Gabriel Touré. Thèse de médecine Bamako 2008.
26. COULIBALY.F : Infections Bactériennes invasives dans le service de pédiatrie du CHU-Gabriel Touré. Thèse de médecine Bamako 2007.
27. SY OUSMANE : Morbidité et mortalité dans le service de pédiatrie B du CHU – Gabriel TOURE
Thèse : médecine Bamako, 2003, 50 P.
28. SANOGO. D : Etudier le devenir des enfants malnutris de 0 à 36 mois hospitalisés dans le service de Pédiatrie de l'Hôpital Gabriel Touré (H.G.T.). Thèse de médecine Bamako 2001.
29. HASSAN SOULEYMANE ZEBIB : La malnutrition protéino-calorique, problème prioritaire de santé publique au Niger. Thèse de Médecine : 1984 Niamey
30. Convention de Genève, article 54.2, article 69.
31. Convention de Genève de 1949, art.54.
32. Organisation Mondiale de la santé .Aspects sanitaires et nutritionnels des oligo-éléments et des éléments en trace. Genève, 1997. 350 p.
33. Bhaskaram P. Micronutrient malnutrition, infection, and immunity: an overview. Nutr. Rev. 2002; 60(5 Pt 2):S40-S45.

FICHE SIGNALITIQUE

NOM : TRAORE

PRENOM : AL-HOUSSEIN TAMBA

CONTACT : TEL : + (223) 79 07 14 77 / + (223) 66 83 20 86

Email : alhousseintambatraore@yahoo.fr

TITRE DE LA THESE : Etude des infections bactériennes invasives chez les enfants malnutris dans le département de Pédiatrie du CHU GABRIEL TOURE

ANNEE UNIVERSITAIRE : 2011-2012

VILLE DE SOUTENANCE : Bamako

PAYS D'ORIGINE : Mali

LIEU DE DEPOT : Bibliothèque de la faculté de Médecine, de pharmacie et d'odontostomatologie du Mali.

SECTEUR D'INTERET : Pédiatrie, Bactériologie, Santé publique, Vaccinologie .

Résumé : Il s'agit d'une Etude transversale rétrospective sur les infections bactériennes invasives chez les enfants malnutris de 0 à 35 mois suivis en ambulatoire dans le Département de Pédiatrie du CHU GABRIEL TOURE

Au terme de notre étude nous avons recensé 4877 enfants dont 1363 cas de malnutrition soit 27,95%, parmi ces cas de malnutritions nous avons recensé 95 cas d'infections bactériennes confirmées par hémoculture soit 6,98%.

La malnutrition modérée a été la plus représentée avec une fréquence de 52,60%.

Les germes les plus fréquents ont été : *Salmonella*, et *Escherichia coli* avec une sensibilité à 100% à la Ceftriaxone et la Ciprofloxacine. *Streptococcus pneumoniae* sensible à l'Erythromycine et à l'Oxacilline à 96,30% et 81% respectivement.

Les mots clés : Infections bactériennes, Malnutrition, Pédiatrie

SIGNALITIQUE FILE

SURNAME: TRAORE

NAME: AL-HOUSSEIN TAMBA

TOUCH: phone number: + (223) 79 07 14 77 / + (223) 66 83 20 86

Email: alhousseintambatraore@yahoo.fr

THESIS TITLE : study invasive bacterial infectious in malnourished children in pediatric department of CHU GABRIEL TOURE

ACADEMIC YEAR: 2011-2012

TOWN OF DEFENSE: Bamako

ORIGIN COUNTRY: Mali

DISCHARGE POINT: library medicine, de pharmacy and d'odonto-stomatology faculty of BAMAKO.

INTEREST SECTOR: Pediatric, Bacteriology, public health, Vaccinology,

Summary: It's a retrospective study about invasive infections bacterial in malnourished children from 0 to 35 months old in ambulatory follow up in pediatric department of CHU GABRIEL TOURE

At the end of this study, we're recorded 4877 children which 1363 cases of malnutrition that is to say 27,95%, among these malnutrition cases, we recorded 95cases bacterial infectious confirmed in hemoculture that is to say 6,98%.

The moderate malnourished was more representative with 52, 60 % frequency

The most micro-organisms frequent were: *Salmonella*, et *Escherichia coli* with 100% sensitive to Ceftriaxon and Ciprofloxacin. *Streptococcus pneumoniae* sensitive to Erythromycin and Oxacillin at 96,30% and 81% respectively.

Keys words: Bacterial infection, Malnutrition, Pediatrics

ANNEXES

Anthropometric calculator

Help

Date of visit: 13/08/2012

Sex: Female Male

Date of birth: 13/08/2011

Approximate date
 Unknown date

Age: 1yr 0mo (12mo)

Weight (kg): 9,00
Length/height (cm): 73,00
BMI: 16,9

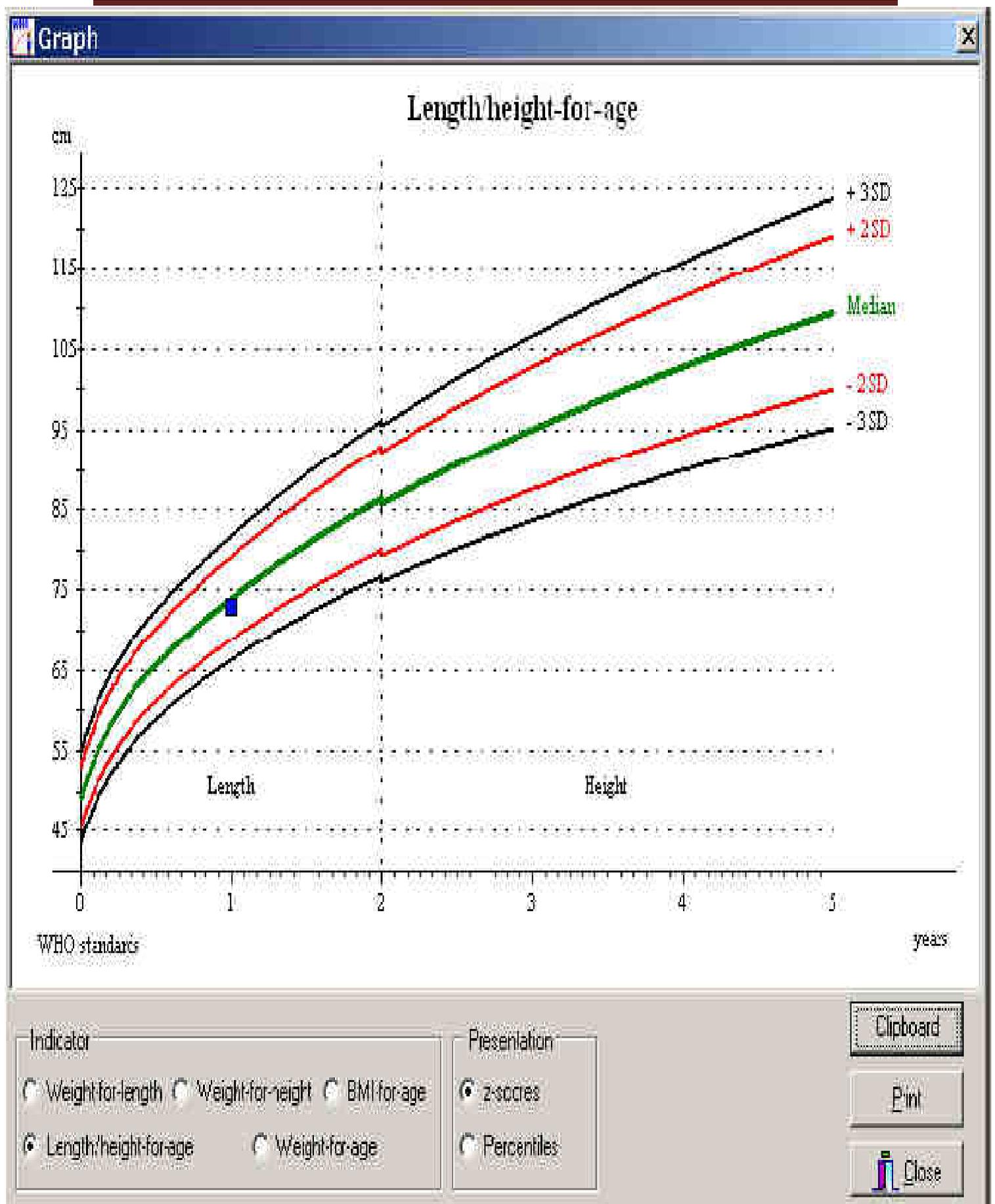
Measured: Recumbent Standing

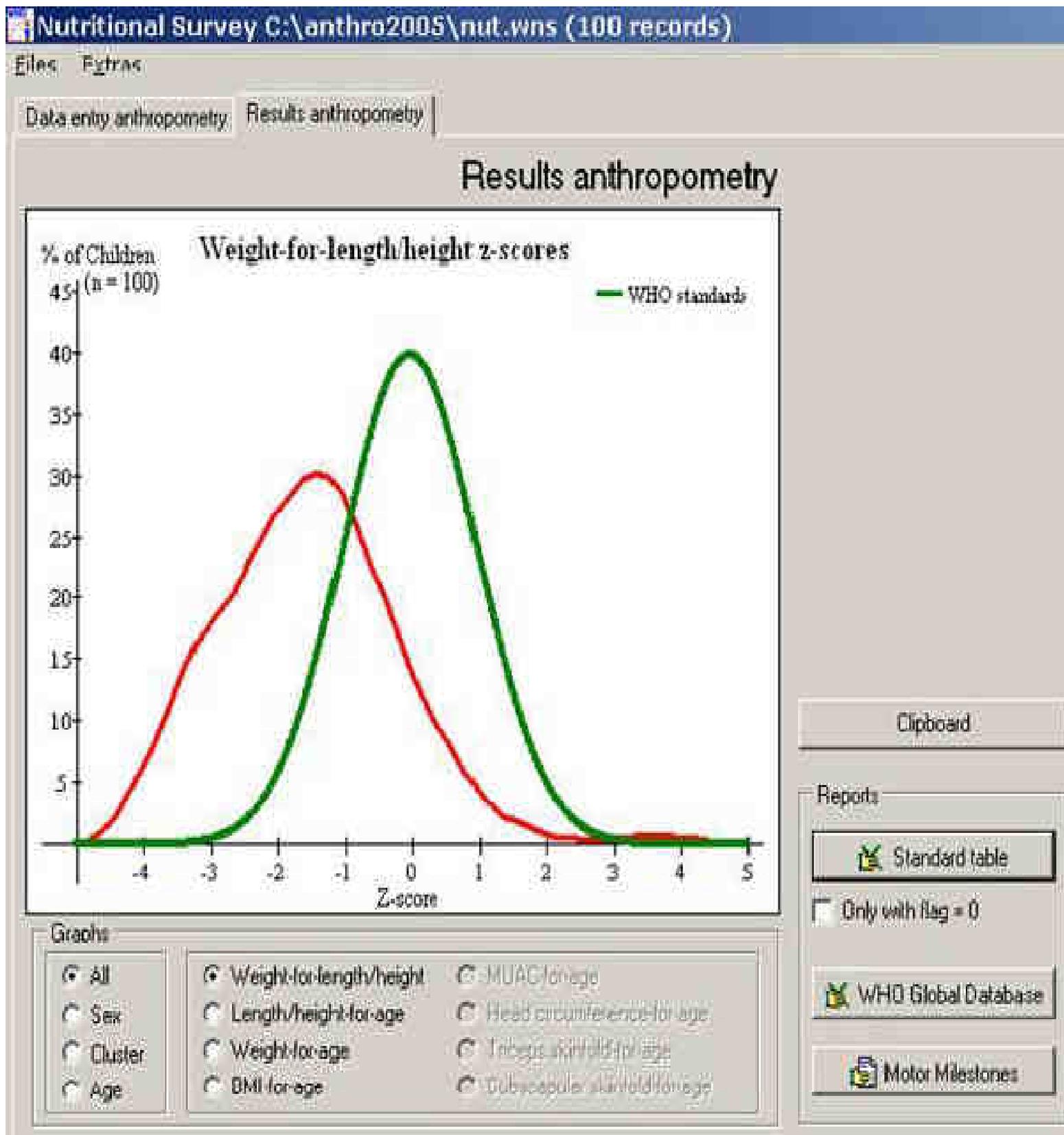
Oedema: No Yes

Head circumference (cm): 45,00
MUAC (cm): 15,00
Triceps skinfold (mm): 8,00
Subscapular skinfold (mm): 7,00

Results

	Percentile	z-score		Percentile	z-score
Weight-for-length	61,4	0,29	HC-for-age	52,8	0,07
Weight-for-age	51,7	0,04	MUAC-for-age	74,3	0,65
Length-for-age	34,2	-0,41	TSF-for-age	50,0	0,00
BMI-for-age	64,2	0,36	SSF-for-age	65,0	0,39





Serment d'HIPPOCRATE

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

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

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

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

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

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

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.

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

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

Je le jure !