

UNIVERSITE DE YAOUNDE

CENTRE UNIVERSITAIRE DES
SCIENCES DE LA SANTE
(CUSS)

REPUBLIQUE DU CAMEROUN

Paix -- Travail -- Patrie

INTERET DU PERIMETRE BRACHIAL DANS L'EVALUATION DE LA MORBIDITE POST-NATALE PRECOCE

Thèse

EN VUE DE L'OBTENTION DU DOCTORAT D'ETAT EN MEDECINE

Présentée et Soutenue Publiquement par :

ZE MINKANDE Jacqueline

Maître de Thèse :

Professeur MBEDE Joseph
Pédiatre

Co-Directeur

Lt. Col Médecin DAVID GOZAL
Pédiatre
(force de défense d'Israël)

Docteur KOKI NDOMBO Paul
Pédiatre

Année Académique 1989 - 1990

*"Rendez ma joie parfaite, ayant un même sentiment, un même amour,
une même âme, une même pensée "*
(Philippiens II,2)

"Le Premier droit inaliénable de l'enfant est celui à la vie"
(Charte Internationale des droits de l'enfant 1977)

SOMMAIRE

- PERSONNEL ENSEIGNANT ET ADMINISTRATIF DU CUSS	3
- DEDICACES	8
- REMERCIEMENTS	11
- ABREVIATIONS	17
- RESUME	18
- SUMMARY	20
I- INTRODUCTION	22
II- REVUE DE LA LITTERATURE	23
A.Le poids de naissance	
B.La taille à la naissance et l'index pondéral	
C.Le périmètre brachial et le périmètre crânien	
III- OBJECTIFS	26
A.Objectif général	
B.Objectifs spécifiques	
IV- DEFINITIONS	28
V- MATERIEL ET METHODES	29
A.Matériel	
B.Méthodes	
VI- RESULTATS	33
A.Liste des tableaux	
B.Liste des graphiques	
C.Commentaires	

VII- DISCUSSION	56
A.Paramètres anthropométriques	
B.Etablissement d'un système de valeurs seuils	
VIII- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS	63
A.Conclusions	
B.Recommandations	
IX- ANNEXES	65
Fiche Technique	
Bibliographie	69
S e r m e n t d' h y p p o c r a t e	73

PERSONNEL ADMINISTRATIF ET ENSEIGNANT DU CUSS
Année académique 1989-90

PERSONNEL ADMINISTRATIF

1. CARTERET Pierre.....	Directeur
2. JATO Johnson CAMNONG.....	Directeur-Adjoint
3. HAGBE Paul.....	Coordonnateur Technique (a.i.)
4. EIMO MALONGA Elisée.....	Conseiller Pédagogique
5. MBUNTUI PAL Francis.....	Secrétaire Général
6. KOUKE Paul.....	Coordonnateur USB (a.i.)
7. YOUNBI TCHETAGNI Joseph.....	Coordonnateur USC (a.i.)
8. ETOUNDI ESSOMBA MANY.....	Coordonnateur USP
9. BOURISONG Vincent.....	Bibliothécaire
10. NGOULOG HENEGA Philippe.....	Intendant.

PERSONNEL ENSEIGNANT

a) Professeurs

1. ABONDO Antoine.....	Anatomie Pathologique
2. CANARA Nady.....	Neurochirurgie
3. CARTERET Pierre.....	Physiologie humaine
4. EIMO MALONGA Elisée.....	Chirurgie générale
5. ETOUNDI ESSOMBA MANY.....	Médecine préventive et hygiène
6. HAGBE Paul.....	Médecine Interne/Cardiologie
7. KAPTUE HOCHIE Lazare.....	Hématologie
8. LAITUI NODI Daniel.....	Santé publique
9. AKANG MA MBOG Mathias.....	Neuro-Psychiatrie
10. MBEDE Joseph.....	Pédiatrie
11. NGU ANOMAH Victor.....	Chirurgie Générale/Cancérologie
12. NGU LIFANJI Jacob.....	Médecine Interne/Néphrologie
13. OBOUNOU AKONG Dominique.....	Anatomie humaine

.../...

b) Maîtres de Conférences

1. BEJANGA Beltus.....	Chirurgie générale
2. DOH Anderson SAMA.....	Gynécologie/Obstétrique
3. EDZOA Titus.....	Chirurgie pédiatrique
4. JATO Johnson GAMNGONG.....	Chimie pharmaceutique
5. KAMDOM MOYO Joseph.....	Gynécologie/Obstétrique
6. KOUEKE Paul.....	Dermatologie/Vénérologie
7. LEKE Robert IVO.....	Gynécologie/Obstétrique
8. McMOLI Theodosia.....	Ophtalmologie
9. MUNA WALINJOM.....	Médecine interne/Cardiologie
10. NGU BLACKETT Kathleen.....	Médecine interne/Cardiologie
11. NGUIMBOUS Jean François.....	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire
12. NJIKAM KAYA Lawrence.....	Pharmacie galénique
13. SAME EKOBO Albert.....	Parasitologie
14. TSALA MBALA Pierre.....	Physiologie humaine
15. ZOUNG KANYI Jimmy.....	Chirurgie/Urologie.

c) Chargés de Cours

1. ABENA née OBAMA Marie Thérèse.....	Pédiatrie
2. ABOLO MBENTI Louis.....	Chirurgie générale
3. AKENJI née NKUO Theresia KEMBENG...	Parasitologie
4. ANGWAFOR III FRU.....	Chirurgie/Urologie
5. ASONGANYI TAZOACHA.....	Biochimie/Immunologie
6. ATCHOU Guillaume.....	Physiologie
7. AWASUM Helen.....	Soins Infirmiers
8. BEFIDI MENGUE Robert.....	Pédiatrie
9. BENGONG née Cisse TOURE Geneviève....	O.R.L.
10. BIOUELE MEVA'A Jean Moïse.....	Anesthésiologie/Réanimation
11. BIWOLE SIDA Magloire.....	Médecine interne/Gastroentérologie
12. BOUM Bernard.....	Biochimie
13. DIFFANG Charles.....	Médecine légale
14. DIN DZIETHAM Rébecca.....	Médecine interne/Cardiologie
15. DJOUMESSI Soukhène.....	Biochimie
16. DONGMO Louis.....	Neuro-Anatomie

.../...

17. DOUMBE Pierre.....	Pédiatrie
18. ETABE EMANE.....	Sc iologie médicale
19. FOMULU Joseph Wilson.....	Gynécologie/Obstétrique
20. FOUA ONANA Alexandre.....	O.R.L.
21. GONSU FOTSIN Joseph.....	Radiologie
22. JATO Miriam NGWANG.....	Education po 'a sa. é
23. JUIMO Alain Georges.....	Radiologie
24. KAGO Innocent.....	Pédiatrie
25. KOKI NDOMBO Paul.....	Pédiatrie
26. KOUAM Luc.....	Gynécologie/Obstétrique
27. KOUDA ZEH Alexandre.....	Médecine interne/Gastroentérologie
28. LANDO Gabriel.....	Biochimie/Immunologie
29. LEPE... ANA FOMBAN.....	Parasitologie/Immunologie
30. LENT... née SHIRO Sinata.....	Microbiologie
31. LOH... née PETMY Julienne.....	Parasitologie/Mycologie
32. MBA... André.....	Anatomie pathologique
33. MBARGA MENTHE Thaddée.....	Psychiatrie
34. MEUNIER Philippa.....	Radiologie
35. MINYEM Jean Rodolphe.....	Chirurgie/Orthopédie
36. MOAMPE... MBE née NCHANKAKO Maria Claire	Anatomie pathologique
37. NOYON SOMO Roger.....	Parasitologie
38. NDJITTOYAP... AM Elie Claude.....	Médecine interne/Gastroentérologie
39. NDOBO Pierre.....	Médecine interne/Cardiologie
40. NDOUMOU Alain.....	Médecine interne/pneumologie
41. NDUMBE Peter Martins.....	Microbiologie/Immunologie
42. NGASSA CHANCHU Pius.....	Gynécologie/Obstétrique
43. NCOGANG Jeanne.....	Biochimie
44. NKAM Maurice.....	Thérapeutique/Réanimation
45. N... O AMVENE Samuel.....	Radiologie
46. NOMO ONGOLO née ATANG Siri.....	Microbiologie
47. OSSONDO NLOM née LANDEAU Marlène...	Anatomie pathologique
48. POLL GOUATER Henri.....	Biochimie
49. SIMO NOYO Justin.....	Anesthési.../Réanimation
50. SOSSO Maurice.....	Chirurgie générale
51. SOW Mamadou.....	Chirurgie générale
...ONGMO Samuel.....	Chirurgie générale

.../...

53. TAKOR TAKOR Thomas..... Histologie/Embryologie
 54. TCHOKOTEU Pierre Fernand..... Pédiatrie
 55. TETANYE EKOE..... Pédiatrie
 56. WAMBA TEMGOUA Maurice..... Gynécologie/Obstétrique
 57. YOUMBISSI TCHETAGNI Joseph..... Médecine interne/Néphrologie.

d) Assistants

1. AFANE ELA Anatole..... Anesthésiologie/Réanimation
 2. AFANE ZE Emmanuel..... Médecine interne/Pneumologie
 3. AMOUGOU Jean Félix..... Anatomie
 4. ANYANGWE née Nwigwe Stella..... Santé Publique
 5. BINAM née NGO NJOM Fidèle..... Anesthésiologie/Réanimation
 6. FOGAM Eric GALABE..... Gynécologie/Obstétrique
 7. KUABAN Christopher..... Médecine interne/Pneumologie et Med. du Travail
 8. KUM NJI Philippe..... Santé Publique
 9. MASSO MISSE Pierre..... Chirurgie générale
 10. MBACKOB Gabriel..... Physiologie
 11. MBANYA Jean Claude..... Médecine interne/Endocrinologie
 12. MELAMAN SEGO Frédéric..... Physiologie
 13. MELI Jean..... Santé communautaire
 14. MONNY LOBE Marcel..... Hématologie
 15. MOUKOURI Ernest..... Ophtalmologie
 16. SHASHA VIBAN Willibroad..... Gynécologie/Obstétrique
 17. TAPKO Jean Baptiste..... Hématologie/Immunologie
 18. TIETCHE..... Pédiatrie
 19. WANKAH Christian..... Santé Publique
 20. YOMI Jean..... Radiologie/Radiothérapie.

e) Cycle promotionnel (CESSI)

1. BOUDJIKO YOUKEKA Pierre
 2. BOLLANGA Elise (Mme)
 3. KAMTA Charles
 4. NASAH Doroty (Mme)
 5. NGUEMATCHA Julienne (Mme)
 6. NOUMSI André
 7. OMOLOKO Cécile (Mme)
 8. OUSMANOU NASSOUROU.

DEDICACES

DEDICACES

-A MON CREATEUR, MON SEIGNEUR ET MON DIEU.

Tu m'as aidée à réaliser ce travail, il est à toi.

-A MES PARENTS :

PAPA MINKANDE AKAMBA DANIEL

MAMAN GERMAINE MINKANDE

Vous avez fait tant de sacrifices pour moi. Votre vie pleine d'amour, d'abnégation et d'humilité a été pour moi tout au long de mes études un modèle précieux.

Recevez toute mon affection.

-A MA GRANDE SOEUR ASSOMO MINKANDE JUDITH

Toi qui a sacrifié toute ta vie pour moi, mes joies et mes peines ont toujours été tiennes.
Tu es non seulement ma soeur, ma mère mais aussi ma meilleure amie et confidente.

Ce travail est le fruit de tes souffrances

-A MON FEU FRERE BELINGA MINKANDE DIEUDONNE.

Tu avais été un grand frère si merveilleux, mais le Seigneur nous a très vite séparés.

Ce travail est la continuation de ton oeuvre.

-A MES DEUX PETITES JUMELLES:

METOGO MBENGONO JUNETTE ARLETTE

METOGO TSAMA JUNIE ANNICK

Grace à vos petits sourires et votre affection, j'ai pu réaliser ce travail.

Vous êtes si merveilleuses et je vous adore.

Ce travail est le vôtre.

-A PAPA MBALLA DIEUDONNE ET MAMA RITA

Vous qui m'avez tant soutenue
Ce travail est le fruit de tous vos efforts.

-A METOGO ATANGANA GABRIEL

Pour ton assistance et ton affection.
Ce travail est aussi le tien.

-A MES GRANDS PARENTS :

**ONONO JEAN
FEUE MBENGONO JOSEPHINE**

Votre vœux pourra enfin se réaliser

-A MES NEVEUX

**ABENG ESSAMA EUGENE FELICITE
MEDJA SIMPLICE
NGONO MARTHE BEATRICE
ZOUAN BELINGA**

-A HELENE NGA MOUGOU

-A ETOA JEAN MARIE

Que ce travail vous incite à faire mieux que moi

A TOUS MES ONCLES

**MINKOULOU ETIENNE
MENDOGO PASCAL**

**ZE ZE HENRI
ZE ZE NICOLAS**

Toute mon affection

A MA TANTE : ZE JACQUELINE

A TOUS MES COUSINS

A TOUS MES AMIS

A Mr et Madame FREEMAN

TOUTE LA FAMILLE ETOA

Toute mon affection

**A tous mes camarades de promotion et plus particulièrement à :COLETTE
NJOMGANG,DORIS NDZA , MONTIO, SUNJOH AKO, BIYONG, MBALLA,
WAFO, YOUNBA**

Pour nos efforts communs

REMERCIEMENTS

REMERCIEMENTS

Nous exprimons notre profonde gratitude et toute notre reconnaissance à tous ceux qui nous ont soutenus tout au long de notre formation.

**A NOS MAITRES, HONORABLES MEMBRES DU JURY DE CETTE
THESE.**

**Nous sommes très sensibles à l'honneur que vous nous faites en
acceptant de juger notre travail. Veuillez trouver ici l'expression de tous
nos sentiments respectueux.**

A NOTRE MAITRE DE THESE LE Pr JOSEPH MBEDE

Pour l'honneur et la confiance qu'il nous a faits en acceptant de diriger ce travail.

**AU LT. COLONEL MEDECIN DAVID GOZAL DES FORCES DE
DEFENSES D'ISRAEL.**

Vous nous avez suggéré ce travail que vous avez suivi et dirigé avec beaucoup d'intérêt et d'attention.

Permettez-nous de vous exprimer notre respectueuse admiration , pour votre compétence,votre constante disponibilité et votre ardeur au travail qui font de vous un maître prestigieux.
Soyez assuré de notre totale et vive reconnaissance .

AU DR KOKI NDOMBO PAUL

Vous avez accepté dès le premier jour et avec plaisir de diriger ce travail. Votre bienveillance est sans limite, votre spontanéité, votre disponibilité,et vos encouragements nous ont fortement marqués.
Croyez en l'assurance de notre sincère reconnaissance.

AU DR OBAMA MARIE THERESE

Pour tous les conseils qu'elle nous a prodigués au cours de la réalisation de ce travail.

AU DR J. NELSON FOMULU

Votre soutien nous a été d'un très grand apport. Vos conseils et encouragements retentissent encore dans nos oreilles. Trouvez ici l'expression de notre profond respect.

AU DR TALLAH ESTHER**A MME AFFANA GISLAINE ETUDIANTE AU C.U.S.S**

Pour l'aide apportée dans la réalisation de ce travail.

A MME SOA JEANINE,

Pour l'aide apportée dans la réalisation de ce travail.

**A TOUT LE PERSONNEL DES SERVICES DE NEONATOLOGIE DU CHU
ET HOPITAL CENTRAL DE YAOUNDE.**

**AU PERSONNEL DU SERVICE DE PEDIATRIE DE L'HOPITAL
DEPARTEMENTAL D'OBALA.**

Vous avez été très aimables.

A TOUTES LES MERES qui ont bien voulu participer à ce travail.
pour leur précieuse aide.

A TOUS LES NOUVEAUX NES qui ont participé à cette étude .

Vous avez été si mignons, gentils et adorables. Que le seigneur Dieu vous
accorde longue vie, santé et réussite sur terre.

A TOUS NOS MAITRES DU CUSS.

vous avez guidé nos premiers pas dans la médecine. Nous espérons ne
pas vous décevoir.

Veillez croire à l'assurance de notre vive gratitude.

A TOUS MES CAMARADES DU CUSS.

Pour toutes les longues années et tous les moments difficiles que nous
avons connus ensemble à l'école.

A MONSIEUR NANFAH JEAN EUDES ET TOUTE SON EQUIPE.

Pour tout le travail fourni dans la confection de cette thèse.

Nos remerciements.

ABREVIATIONS

LBW (low birth weight) = Enfant hypotrophique ou de faible poids de naissance (< 2500 grammes)

SGA (small for gestational Age) = enfant dysmature (retard de croissance intra-utérine = RCIU)

AG = Age gestationnel

PN = Poids de naissance

T = Taille

PB = Périmètre brachial

PC = Périmètre crânien

IP = Index pondéral

PB/PC = Rapport périmètre brachial sur périmètre crânien

r = Coefficient de corrélation

Sens = sensibilité

Spec = Spécificité

VPP = valeur prédictive positive

VPN = Valeur prédictive négative

RESUMES

RESUME

Notre étude avait pour objectifs d'une part de contribuer à l'établissement des normes anthropométriques du nouveau né au Cameroun, et d'autre part d'évaluer l'efficacité de ces normes dans la prédiction de la morbidité nutritionnelle intra-utérine et post-natale. La pathologie gestationnelle maternelle était dominée par le paludisme.

Les valeurs anthropométriques moyennes suivantes ont été retenues, pour un âge gestationnel moyen de $37,3 \pm 2,74$ semaines:

- Le poids de naissance de 2694 ± 698 grammes .
- Une taille de $45,98 \pm 3,60$ cm.
- Un périmètre brachial moyen de $10,03 \pm 1,95$ cm.
- Un périmètre crânien de $33,68 \pm 2,40$ cm.
- Un index pondéral de Miller de $2,73 \pm 0,42$.
- Et un rapport périmètre brachial sur périmètre crânien de $0,297 \pm 0,029$.

Dans notre contexte Africain, où le poids de naissance ne peut pas toujours être mesuré, le périmètre brachial apparaît comme étant le paramètre le plus fiable pour la distinction des nouveau-nés eutrophiques, hypotrophiques, et des retards de croissance intra-utérine. Son coefficient de corrélation avec le poids de naissance étant le meilleur ($r = 0,91$), supérieur à celui du périmètre crânien ($0,84$), de la taille ($0,83$), de l'index pondéral ($0,48$) et du rapport périmètre brachial sur périmètre crânien ($0,40$).

Nous avons procédé par la suite à la vérification de la valeur de 3 paramètres anthropométriques (périmètre brachial, le rapport périmètre brachial sur périmètre crânien, et l'index pondéral) dans la prédiction des facteurs de risque pendant la période néonatale que sont d'une part un poids de naissance < 2500 g et d'autre part la survenue d'une pathologie post-natale précoce (morbidité post-natale précoce). Aussi les valeurs seuils ainsi retenues sont:

- Un périmètre brachial $\leq 9,5$ cm

- Un rapport PB/PC $< 0,30$
- Un index pondéral $\leq 2,8$.

La valeur seuil du périmètre brachial (PB $\leq 9,5$ cm) permet la meilleure prédiction des enfants ayant un poids de naissance < 2500 g; statistiquement parlant, elle est significativement plus fiable (PB vs PB/PC: $P < 0,0000001$; PB vs IP: $P < 0,0000001$).

Cette valeur seuil s'est également révélée supérieure dans la prédiction de la survenue d'une pathologie post-natale précoce .

Pour une valeur de pb $\leq 9,5$ cm, nous avons trouvé une sensibilité de 85,2 % spécificité de 74,3%, la valeur prédictive positive à 54% et la valeur prédictive négative à 93,4%, avec $P < 0,0013$ dans la comparaison de PB et PB/PC, et $p < 0,00003$ pour PB par rapport à IP.

Il convient de conclure que le PB est le paramètre de choix dans l'évaluation du nouveau né à la naissance dans notre contexte Africain.

SUMMARY

The aim of our prospective study was to determine anthropometric values for the Cameroonian neonate and also to evaluate the efficiency of these values in predicting intrauterine and post natal nutritional disorders.

Gestational maternal morbidity was dominated by malaria.

The following mean anthropometric values were obtained for gestational age of 37, 3 ± 2, 74 wks :

Weight = 2694g ± 698g

Length = 45.98 ± 3.60 cm

Mid-arm circumference = 10.03 cm ± 1.95

Head circumference = 33.68 ± 2.40 cm

Miller's ponderal index = 2.73 ± 0.42 cm

In our African context, where it is not always possible to measure the birth weight, the mid arm circumference (MAC) conveniently represented in our study the most appropriate parameter to distinguish between normal birth weight lowbirth weight and small for gestational age babies. Its correlation coefficient with the birth weight was the best ($r = 0,91$) as compared to that of head circumference (HC) ($r = 0,84$) length ($r = 0,83$), ponderal index (PI) ($r = 0,48$) and MA C/HC ratio ($r = 0,40$).

We further used the following three anthropometric values :

- MAC

-PI

-MAC/HC

to predict risk factors during the neonatal period such as birth weight less than 2500g (LW) and early neonatal morbidity.

The cut- off values retained in our study were :

MAC ≤ 9,5 cm

MAC/HC < 0,30

PI ≤ 2.8

The cut-off value of mid arm circumference of 9.5cm was the best single factor to predict babies with birth weight less than 2500g , statistically it was the most significant value :

- MAC VS MAC/HC :P < 0,00 00 001;

- M A C VS PI :P < 0,00 00 001;

INTRODUCTION

INTRODUCTION

L'Afrique connaît encore de nos jours un niveau socio-économique faible. La mortalité et la morbidité périnatales y restent élevées (1,2,3). L'hypotrophie foetale et le retard de croissance intra-utérine sont des problèmes néonataux fréquents (3 à 8) et cela malgré des progrès indéniables réalisés dans la couverture sanitaire des populations et la prise en charge des grossesses notamment celles à haut risque (2, 9 et 10).

Les conditions de naissance des enfants au Cameroun sont caractérisées:

- par une forte proportion d'accouchements à domicile, avec comme corollaire une évaluation insuffisante ou inexistante de l'état de santé du nouveau-né dans les premières heures de vie (8,10,11).

- également par des maternités débordées de travail en raison de la forte natalité, et sous-équipées (3,10), le tur-nover important des patients impose une sortie précoce des nouveau-nés, sans que par ailleurs un protocole de consignes précises ait permis de dépister ceux d'entre eux, qui en dehors des pathologies évidentes d'urgence, pourraient être à risque élevé et nécessiter :

- Une surveillance rapprochée,
- Une hospitalisation (3).

Dans ce contexte, il nous semble exister une place de choix pour des critères de surveillance simples, utilisables à tous les niveaux, et notamment en soins de santé primaires; qui permettraient de dépister les nouveau-nés à risque et faire poser l'indication de gestes thérapeutiques et ou d'une surveillance préventive dès la naissance et pendant les premiers jours.

Le présent travail en étudiant des paramètres simples, accessibles à toutes les équipes de santé, espère contribuer à proposer de tels critères.

**REVUE DE
LA LITTERATURE**

II - REVUE DE LA LITTERATURE

Divers paramètres ont été proposés dans la littérature mondiale pour l'évaluation de la croissance staturopondérale du nouveau-né dès la naissance ce sont :

- le poids de naissance
- l'index pondéral
- le périmètre brachial
- la taille
- le périmètre crânien

II. A. - LE POIDS DE NAISSANCE :

Le poids de naissance a été reconnu par l'OMS en 1981 comme étant un indicateur important de la santé individuelle de l'enfant et de la communauté (6). Le poids de l'enfant pendant la période foetale évolue de façon croissante et de la manière suivante (12) :

Jusqu'à 3 mois et 1/2 le poids évolue très peu,
à 4 mois le foetus pèse 100g ,
à 5 mois il pèse 500g,
à 6 mois --> 600 g (ici la tête foetale est plus grosse
que le reste du corps),
à 7 mois --> 1000 g,
à 8 mois --> 1700 g,
à 9 mois --> 2500 g,
à 10 mois --> 3300 g.

L'Afrique connaît encore aujourd'hui d'énormes problèmes tant de santé nutritionnelle que de suivi médical des femmes enceintes et de leurs nouveau-nés (6). Une des conséquences en est le nombre important d'enfants à faible poids de naissance "PN \leq 2500g" (5,7,8). **LUBCHENKO L.D** (4), et ultérieurement **BARON** (14) **LEKE** (3) **SHARMA** et al en 1986 (15) ont montré que le faible poids de naissance est associé à un taux élevé de décès périnataux. Depuis lors d'autres études sont venues confirmer cette observation.

Peu de travaux Africains récents existent qui ont analysé la corrélation entre le poids et la mortalité/morbidité néonatales (7,8,10). En outre le poids de naissance n'est pas souvent mesuré, soit par manque de balance, soit parce que l'utilisation de celle-ci est mal connue. (8,10).


Au Cameroun par exemple, cette mesure n'est faite qu'en zone urbaine (3) et dans certaines régions où le programme de soins de santé primaires est répandu et développé (Nord-Ouest, Adamaoua). Par contre dans d'autres provinces, (Sud, Extrême-Nord, Centre....) une forte proportion des accouchements sont réalisés à domicile par des accoucheuses traditionnelles, qui n'ont ni balance, ni autre instrument de mesure en dehors du cri de l'enfant pour évaluer l'état de santé de ce dernier à la naissance

II.B. - LA TAILLE A LA NAISSANCE ET L'INDEX PONDERAL.

A la fin de la vie embryonnaire, la taille de l'embryon mesuré du vertex au coccyx est de 33 mm. A 4 mois cette longueur est de 135 mm, à 9 mois elle est de 335 mm. Mais la taille vertex- plante des pieds à la naissance est de 500 mm (12). La taille et l'index pondéral ont souvent été utilisés dans l'évaluation de la croissance foetale et la prédiction de la morbidité (6,13 à 20).

MILLER et HASSANIEN (17) ont montré que l'index pondéral (Poids x 100)/(taille)³, développé par eux pouvait même être plus utile que le poids de naissance dans l'identification des enfants présentant des problèmes de croissance intra-utérine.

II.C. - LE PERIMETRE BRACHIAL ET LE PERIMETRE CRANIEN.

Le périmètre brachial mesure: dans une infime proportion (1%) l'importance des secteurs hydriques de  bras; et pour sa plus grande part, la masse musculaire et graisseuse. Complété ou non par le pli cutané tricipital Il représente un index important de l'état nutritionnel des enfants et nouveau-nés (21).

Le périmètre brachial est donc une mesure simple (8,15,21 à 25). Il a été démontré que même des personnes non instruites peuvent utiliser

facilement et avec exactitude un mètre ruban afin de déterminer le périmètre brachial et la taille (8,22,24,25).

ZEITLIN et al. en 1982 (22) et **SAUERBORN** (8) en 1990 ont par ailleurs montré, la fiabilité de l'utilisation du périmètre brachial par des agents de santé dans la détection de la malnutrition. Le périmètre brachial s'est avéré être dans plusieurs études une bonne mesure anthropométrique étroitement corrélée au poids de naissance et donc interchangeable avec celui-ci (8) Il a même été établi que le périmètre brachial avait une valeur prédictive de la mortalité néonatale précoce (15,26).

Aux USA des travaux récents ont montré que l'utilisation du rapport périmètre brachial sur périmètre crânien permettait de reconnaître des nouveaux nés ayant eu une croissance intra-utérine anormale d'une part, et d'autre ceux susceptibles de complications métaboliques postnatales telles que :

Hypoglycémie,
Hypocalcémie,
polycythémie (20,23).

En Afrique une seule étude menée au Burkina-faso (8) a montré que le périmètre brachial est un excellent prédicteur du poids de naissance, et ces mêmes auteurs ont fixé la valeur de 9,5 cm comme étant la meilleure dans la prédiction des enfants de faible poids de naissance. D'importantes disparités ont en outre été retrouvées dans la sensibilité, et la spécificité des valeurs rapprochées. En effet pour un périmètre brachial de 9 cm, la sensibilité du test était réduite à 64,8% au lieu de 91,2% observé pour 9,5 cm. Par contre la spécificité pour une valeur du périmètre brachial retenue à 10 cm serait de 57,3% au lieu d'une spécificité de 83% observée avec un périmètre brachial de 9,5 cm (8).

L'étude Africaine conclut que chaque pays devrait établir sa propre valeur seuil et non pas accepter d'emblée la recommandation de l'OMS d'une valeur seuil de 9cm comme adéquate.

Notre revue étendue de la littérature mondiale ne retrouve pas d'étude appliquant la mesure du périmètre brachial à la prédiction non pas de la mortalité néonatale mais de la morbidité post-natale précoce.

OBJECTIFS

III OBJECTIFS

III.A.-OBJECTIF GENERAL

Le but de cette étude est d'établir les valeurs anthropométriques normales du nouveau-né Camerounais d'une part, et d'essayer d'établir à partir de ces paramètres, une mesure simple mais efficace pour l'identification des nouveau-nés susceptibles de présenter une morbidité nutritionnelle intra-utérine et post-natale.

III.B.-OBJECTIFS SPECIFIQUES

1. Etablir les normes dans une population donnée de :
 - Age gestationnel (score de Dubowitz)
 - Poids de naissance
 - Taille
 - Périmètre crânien
 - Périmètre brachial
 - Rapport périmètre brachial sur périmètre crânien.
 - Index pondéral.

 2. Comparer ces valeurs avec les courbes existant dans d'autres populations du tiers monde et des pays développés.

 3. Etudier les corrélations existant entre ces paramètres afin d'établir leur utilité relative.

 4. Etablir la morbidité gestationnelle et post-natale de la population étudiée.

 5. Déterminer la valeur seuil optimale :
 - du Périmètre brachial,
 - du rapport périmètre brachial sur périmètre crânien
 - et de l'index pondéral
- afin d'identifier les nouveau-nés de faible poids de naissance ainsi que des nouveau-nés susceptibles de présenter une pathologie postnatale précoce (< 72 heures après la naissance).

IV DEFINITIONS

L' Anthropométrie nutritionnelle : a pour objet la mesure des variations affectant les dimensions du corps humain, suivant l'âge et l'état nutritionnel (JELLIFFE 1969). Les mesures les plus couramment utilisées sont: poids, Taille, périmètre brachial, pli cutané, Périmètre thoracique, index ponderal, périmètre abdominal et périmètre de la cuisse...

Morbidité post-natale précoce : définie comme tout problème médical observé dans les premières 72 heures après l'accouchement et nécessitant l'intervention médicale (28).

Prématuré: tout nouveau-né, né avant 37 semaines d'âge gestationnel (29,30,31).

Enfant Hypotrophique ou de faible poids de naissance (LBW), c'est un enfant qui pèse moins de 2500grammes à la naissance (29,32,33).

Enfant dysmature ou ayant eu un retard de croissance Intra - utérine (SGA); c'est un enfant né à terme (> 37S) et qui a un poids inférieur au percentile 10 (Lubchenco), sur les courbes de poids exprimé en percentiles ou inférieur à -2,5 déviation standard sur les courbes décrites en D.S.

MATERIEL ET METHODES

V MATERIEL ET METHODES

V.A.-MATERIEL

L'étude a eu lieu dans les services de Pédiatrie et d'obstétrique du CHU et Hôpital Central de Yaoundé d'une part et dans l'hôpital départemental d'Obala d'autre part ; entre les mois de Janvier et Mai 1990.

L'étude a porté sur l'examen de 490 nouveau-nés choisis au hasard selon la disponibilité de temps de l'étudiant. Vu les grands problèmes d'espace et les moyens réduits des hôpitaux qui ne peuvent pas garder les enfants en observation pendant plus de 12 heures, il a fallu espacer le choix au hasard afin de ne pas troubler le travail routinier des services.

Nous avons enquêté sur les problèmes survenus pendant la grossesse au moyen d'un questionnaire préparé à cette finalité (cf annexes).

Ont été exclus de notre étude, tous les enfants présentant des malformations congénitales évidentes telles que :

- Hydrocéphalie
- Hydrops fetalis

V.B.-METHODES

Nous avons mesuré :

1 - L'Age gestationnel déterminé par la date de dernières règles maternelles (DDR) et le score de DUBOWITZ. En cas de doute le score de DUBOWITZ a été retenu comme la valeur la plus fiable (34).

2 - Le poids de naissance en grammes mesuré avec une balance pour bébé, calibrée chaque jour et après chaque pesée. Cette balance ayant une capacité de mesure allant jusqu'à dix Kilogrammes et une exactitude portant jusqu'à 100 grammes (6, 13).

3. - La taille de l'enfant en centimètres, mesurée avec un mètre ruban non élastique depuis l'occiput jusqu'au talon de l'enfant complètement déshabillé et en décubitus dorsal :

Cette valeur arrondie de 0,25 cm (17).

4. - Le périmètre occipito-frontal (crânien) en considérant la plus grande de trois mesures et en arrondissant à 0,25 cm près (4, 6).

5 - Le périmètre brachial, obtenu au milieu du bras gauche que nous repérons en mesurant la distance entre l'acromion et l'olécrane avec le bras en position horizontale. La moyenne de trois mesures arrondie à 0,25 cm près est retenue (6 et 35).

Avant de commencer le travail, chez le même enfant, sept examinateurs impliqués dans notre étude, ont fait la mesure du PB sans être au courant des mesures les uns des autres. Le coefficient de variation observé pour ces mesures était de 2,5 % (écart-type = 0,15 cm, n = 7).

D'autre part le même examinateur chez le même enfant faisait dix mesures successives. La différence entre ces différentes mesures s'est avérée également négligeable (\ll 0,25 cm).

6 - L'index pondéral de Miller était calculé de la façon suivante :(37)

$$IP = \frac{\text{poids(G)} \times 100}{(\text{Taille en cm})^3}$$

7 - Le rapport périmètre brachial sur périmètre occipito-frontal (17, 20, 23).

$$\frac{PB}{PC} = \frac{\text{moyenne de trois mesures du PB(cm)}}{\text{plus grand de trois mesures du PC (cm)}}$$

8 - Analyse statistique des données

L'analyse de régression linéaire a été utilisée pour la construction des courbes standards; et pour calculer les coefficients de corrélation de tous les paramètres mesurés entre eux (35).

D'autre part nous avons calculé la sensibilité, la spécificité, la valeur prédictive positive et la valeur prédictive négative ;

Ceci afin d'étudier les valeurs seuils des paramètres :
Périmètre brachial, rapport périmètre brachial sur périmètre crânien et l'index pondéral.

les formules utilisées sont les suivantes (36 et 38):

$$\text{Sensibilité} = \frac{\text{Total des vrais Positifs}}{\text{Total vrais positifs} + \text{total faux négatifs}}$$

$$\text{Spécificité} = \frac{\text{Total des vrais négatifs}}{\text{vrais négatifs} + \text{faux positifs}}$$

$$\text{VPP} = \frac{\text{Total des vrais positifs}}{\text{Total vrais positifs} + \text{faux positifs}}$$

$$\text{VPN} = \frac{\text{Vrais négatifs}}{\text{vrais négatifs} + \text{faux négatifs}}$$

Les comparaisons statistiques des valeurs ont été faites au moyen de χ^2 (Chi carré) et le Test T de Student (36 et 38).

Les valeurs de P retenues comme ayant une signification statistique inférieure à 0,05.

- SURVEILLANCE BIOLOGIQUE

Chez les nouveau-nés suspects d'infection, nous avons pratiqué dans la mesure où les parents pouvaient payer les examens :

- . une hémoculture
- . une numération formule sanguine
- . un examen cytobactériologique des urines
- . un examen cytobactériologique et biochimique du liquide céphalorachidien
- . un dosage de protéine C réactive (CRP) sérique.

Par ailleurs chez tous les nouveau-nés et notamment les prématurés, les faibles poids de naissance et les retards de croissance intrautérine, nous avons fait faire, chaque fois que la famille en avait les moyens,

- . une calcémie et une protidémie
- . une glycémie.

Un dosage de bilirubinémie totale et directe, et une protidémie enfin étaient demandés chez tout nouveau-né ictérique.

- SUIVI CLINIQUE DE LA MORBIDITE

A l'Hôpital Central de YAOUNDE et à l'Hôpital Départemental d'OBALA, les nouveau-nés présentant une pathologie néonatale étaient hospitalisés pendant la durée nécessaire pour leur surveillance clinique et biologique, et leur traitement. Les nouveau-nés normaux étaient gardés 10 à 12 heures à l'Hôpital Central (Le Service d'Accouchement n'ayant pas assez de places pour les y garder plus longtemps) et 72 heures à l'Hôpital d'OBALA avec dans les deux cas une visite de contrôle à six semaines de vie.

RESULTATS

VI RESULTATS

VI.A.-LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : Moyennes des paramètres anthropométriques de 490 nouveau-nés au CAMEROUN.

TABLEAU 2 : Résumé des différents problèmes survenus chez 490 nouveau-nés au Cameroun.

TABLEAU 3 : Les différentes pathologies néonatales précoces, survenues chez 490 nouveau-nés au Cameroun.

TABLEAU 4 : Problèmes gestationnels rencontrés chez 483 femmes enceintes au Cameroun.

TABLEAU 5 : Comparaison de trois paramètres (PB, PB/PC IP) dans la prédiction des LBW.

TABLEAU 6 : Comparaison de PB, PB/PC et IP dans la prédiction des nouveau-nés ayant eu un retard de croissance intra-utérine .

TABLEAU 7 : Comparaison des quatre paramètres dans la prédiction de la morbidité post-natale précoce survenant chez 490 nouveau-nés au Cameroun.

TABLEAU 8 : Comparaison de PB ET PB/PC dans la prédiction des nouveau-nés ayant un faible poids de naissance et présentant une morbidité post-natale précoce.

TABLEAU 9 : Coefficients de corrélation établis à partir des régressions linaires entre les différents paramètres mesurés.

TABLEAU 10 : Comparaison des données recueillies dans la littérature mondiale.

TABLEAU 11 : Comparaison des poids de naissance moyens recueillis dans la littérature.

VI.B.-LISTE DES GRAPHIQUES

GRAPHIQUE 1 : Distribution de l'âge gestationnel chez 490 nouveau-nés au Cameroun .

GRAPHIQUE 2 : Distribution du poids à la naissance chez 490 nouveau-nés au Cameroun .

GRAPHIQUE 3 : Distribution du PB chez 490 nouveau nés au Cameroun

GRAPHIQUE 4 : Morbidité postnatale précoce (en valeurs absolues)

GRAPHIQUE 5 : Morbidité postnatale précoce (en pourcentages)

GRAPHIQUE 6 : Morbidité gestationnelle (en valeurs absolues)

GRAPHIQUE 7 : Morbidité gestationnelle au Cameroun (en pourcentages).

GRAPHIQUE 8 : Détermination du seuil optimal du PB pour l'identification des enfants de faible poids de naissance (LBW).

GRAPHIQUE 9 : Détermination du seuil optimal du PB pour l'identification de la morbidité post-natale précoce.

GRAPHIQUE 10 : Comparaison entre LBW et PB dans l'identification de la morbidité post-natale précoce chez 490 nouveau-nés au Cameroun

GRAPHIQUE 11 : Comparaison des indices de validité dans l'identification de la morbidité post-natale précoce en fonction du poids, PB, PB/PC et I_p chez 490 nouveau-nés.

GRAPHIQUE 12 : Fonction de régression et intervalles de confiance.

VI.C.-COMMENTAIRES

Nous avons recruté au total 490 enfants (n=490), parmi lesquels 7 paires de jumeaux, ayant un âge gestationnel moyen de $37,3 \pm 2,4$ semaines (voir table N° 1, graphique 1).

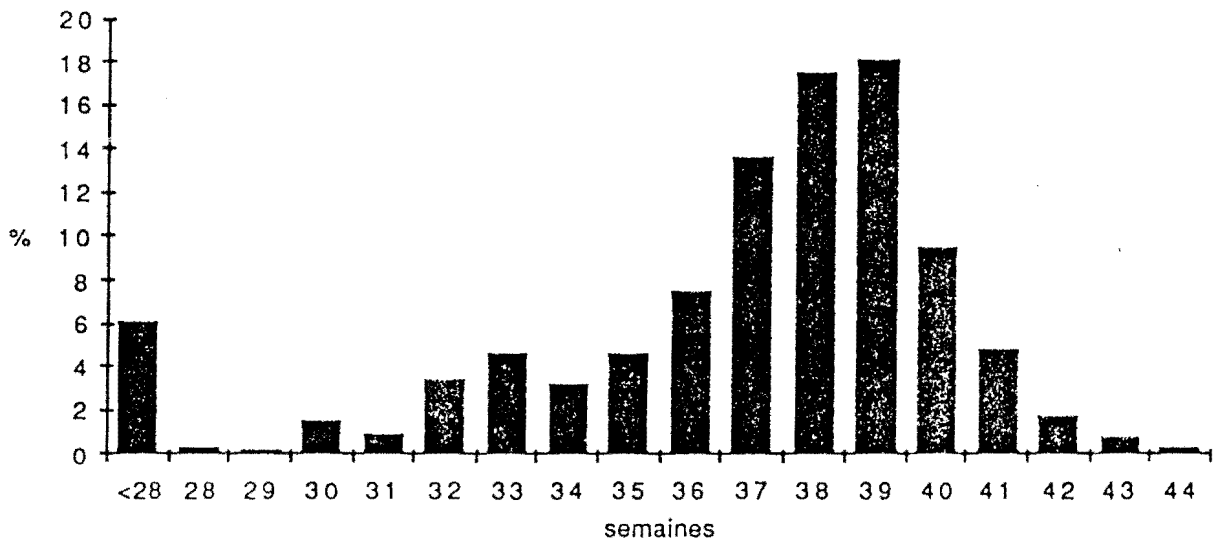
TABLEAU 1

Données anthropométriques moyennes de 490 nouveau-nés au Cameroun.

PARAMETRE	MOYENNE	ECART TYPE
Age Gestationnel (sem)	37,3	2,74
Poids (grammes)	2694	698
Taille (cm)	45,98	3,60
Perimetre Cranien (cm)	33,68	2,40
Perimetre Brachial (cm)	10,03	1,45
PB / PC	0,297	0,029
Index Pondéral	2,73	0,42

GRAPHIQUE 1

Distribution de l'âge gestationnel chez 490 nouveau nés au Cameroun.



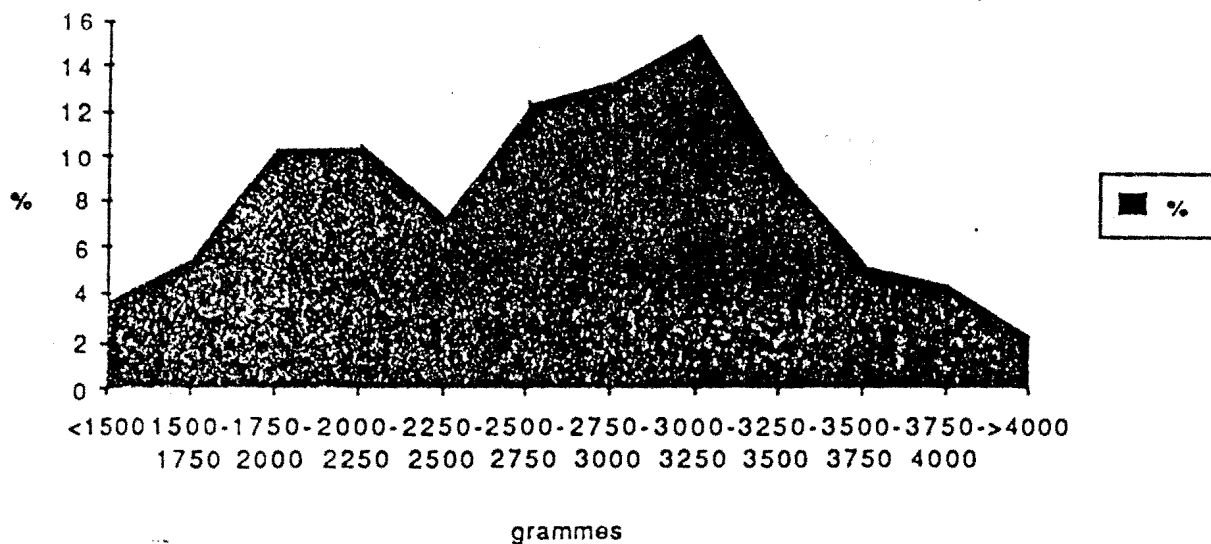
L'âge gestationnel moyen était de $37,3 \pm 2,4$ Semaines

125 soit 25,5% des enfants sont nés prématurément avec un âge gestationnel moyen situé à $30,9 \pm 3,25$ semaines.

Le poids moyen à la naissance était de 2694 ± 689 grammes (Table 1, graphique 2).

GRAPHIQUE 2

Distribution du poids à la naissance chez 490 nouveau-nés au Cameroun.



Le PN moyen = 2694 ± 689 grammes

Parmi les 490 nouveau-nés, 185 soit 37,75% ont eu un faible poids à la naissance " < 2500 grammes " (cf. tableau 2) avec un poids moyen situé à 1959 ± 242 grammes (voir détail graphique 2).

TABLEAU 2

Resumé des différents problèmes médicaux survenus chez 490 nouveau nés au Cameroun.

PROBLEME	n	%
LBW (<2500 grammes)	185	37,75
Prematurité (<36 sem.)	125	25,5
SGA	83	14,07
Morbidité Postnatale	128	26,12
Morbidité Gestationnelle	217	44,3

Le poids moyen des enfants hypotrophiques est 1959 ± 242 gr.

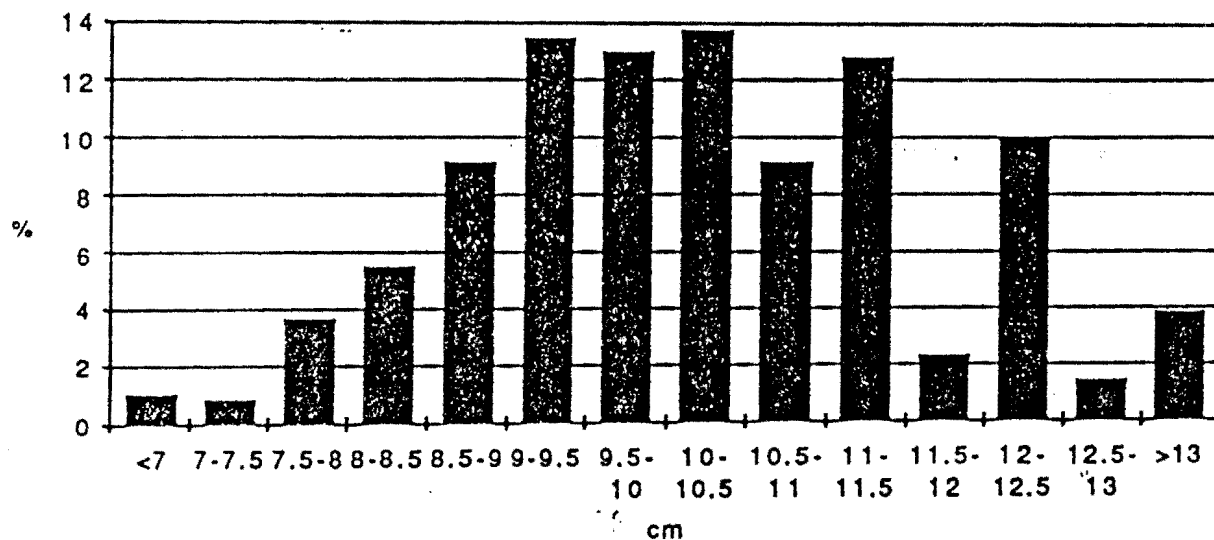
83 enfants, soit 14,07 % ont été identifiés comme ayant un retard de croissance intra-utérine.

La Taille moyenne de $43,98 \pm 3,60$ cm.

Le périmètre brachial étant de $10,03 \pm 1,45$ cm. Les détails sont compris dans le graphique n° 3.

GRAPHIQUE 3

Distribution du P.B. chez 490 nouveau nés au Cameroun



Le périmètre crânien moyen de $33,68 \pm 2,40$ cm.

Le rapport périmètre brachial sur périmètre crânien (PB/PC) était de $0,297 \pm 0,029$.

L'index pondéral de $2,73 \pm 0,42$ (Tableau N°1).

Des complications post-natales précoces sont survenues chez 128 nouveau-nés. 217 mères ont déclaré avoir eu des problèmes de santé pendant la période gestationnelle. Le tableau (3) ainsi que Les graphiques (4) et (5) montrent la fréquence absolue et relative de chacune des complications observées chez le nouveau-né:

TABLEAU 3

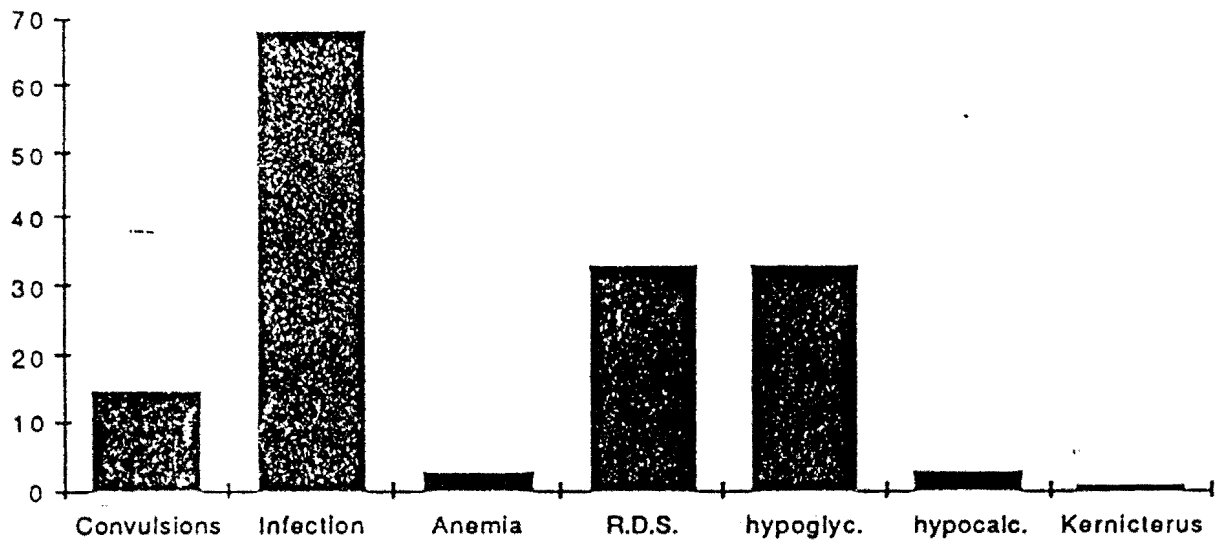
Detail des differentes pathologies postnatales précoces survenues chez 490 nouveau nés au Cameroun.

PATHOLOGIE	n	%
Infection	68	53
Hypoglycémie	33	25,8
Insuffisance Respiratoire	33	25,8
Convulsions	15	11,7
Hypocalcémie	3	2,3
Anemie	3	2,3
Ictère Nucleaire	1	0,8

Les infections viennent en tête dans cette morbidité post-natale avec un pourcentage de 53 %

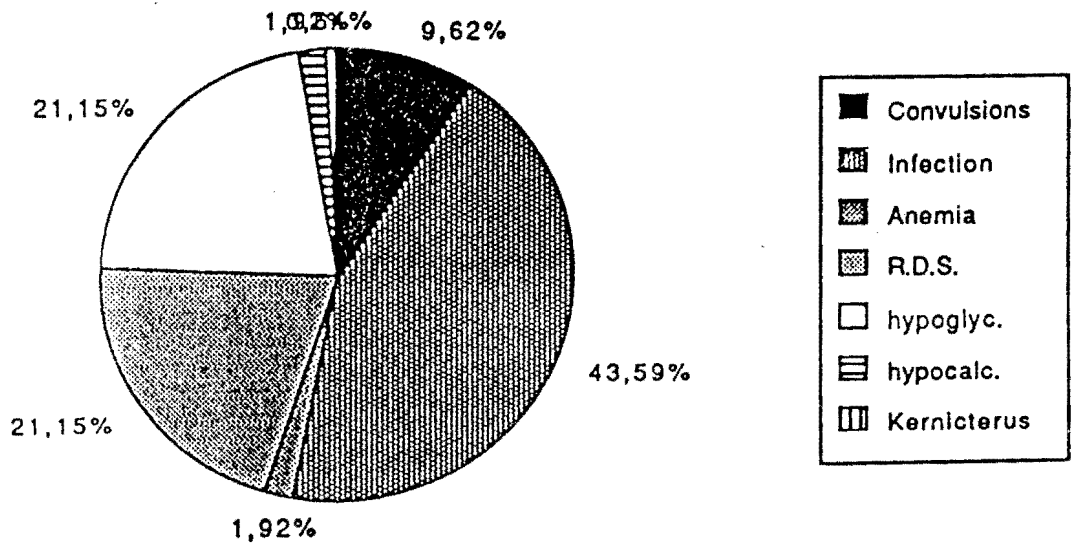
GRAPHIQUE 4

Morbidité perinatale précoce



GRAPHIQUE 5

Morbidité perinatale précoce



N B :Kernicterus = Ictère nucléaire .

R.D.S = Insuffisance respiratoire

Les problèmes gestationnels sont rapportés dans les tableaux n° 4 et sur les graphiques 6 et 7.

TABLEAU 4

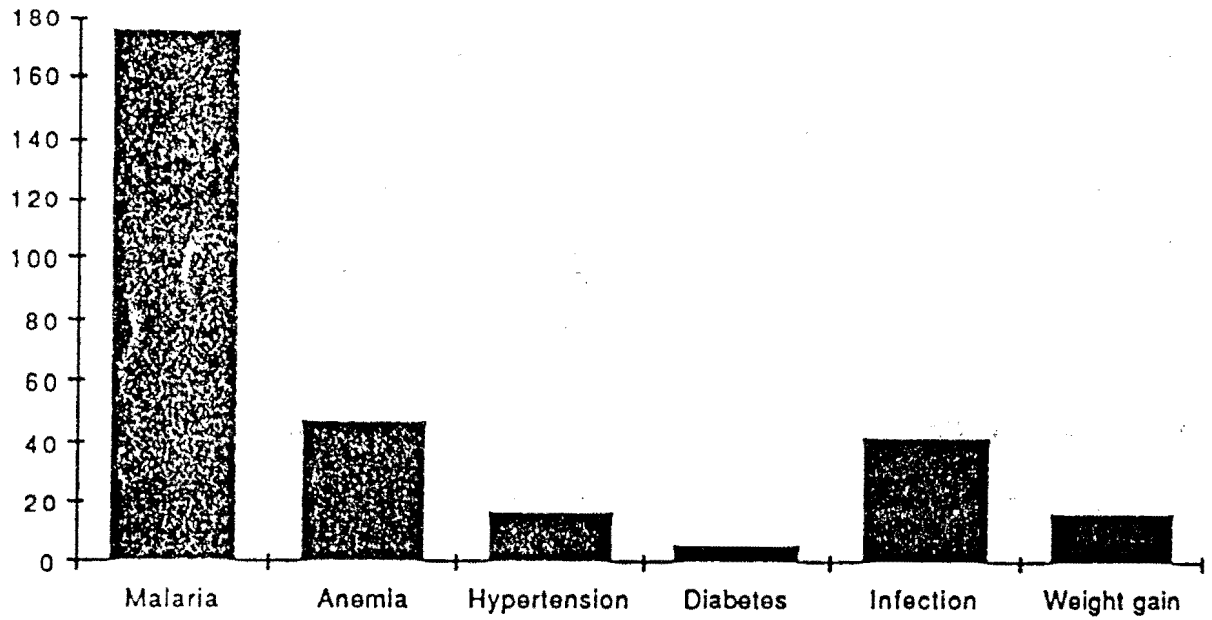
Detail de la morbidité gestationnelle survenue pendant la grossesse chez 483 meres au Cameroun.

PROBLEME	n	%
Paludisme	176	57,33
Anemie	48	15,64
Infection	43	14,01
Hypertension	17	5,54
Gain Ponderal	17	5,54
Diabète	6	1,95

-On note que le paludisme était la pathologie la plus fréquente, suivi des anémies, de l'HTA, des infections. Le gain pondéral excessif et le diabète gestationnel étaient également rapportés

GRAPHIQUE 6

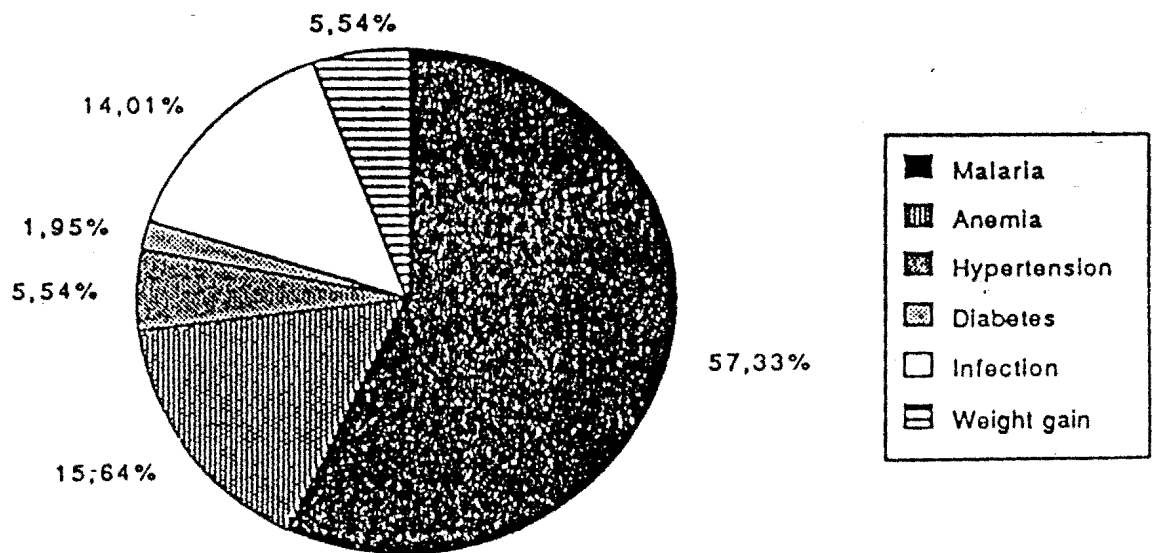
Morbidité Gestationnelle (valeurs absolues)



On note que le Paludisme était la pathologie la plus fréquente

44
GRAPHIQUE 7

Morbidité Gestationnelle (en pourcentages)



Chez les enfants de faible poids de naissance (n=185) on a retrouvé des complications post-natales chez 100 nouveau-nés, soit 54,1 % ; et des problèmes gestationnels ont été rapportés chez 128 soit 69,2 %. d'entre eux. Quand on compare ces observations à la totalité du groupe, il ressort d'une part que les enfants de faible poids de naissance présentent beaucoup plus de problèmes périnataux ($p < 0,00000001$), et par ailleurs, leurs mères connaissent également davantage de problèmes gestationnels ($p < 0,000001$).

Pour ce qui est des enfants ayant subi un retard de croissance intra-utérine (n = 85), nous avons retrouvé des complications périnatales chez 55,4% et des problèmes gestationnels chez 53 soit 63,9 %. Les enfants avec retard de croissance intra-utérine ont une fréquence significativement plus importante des pathologies gestationnelles ($p < 0,002$), par rapport à la totalité de la population.

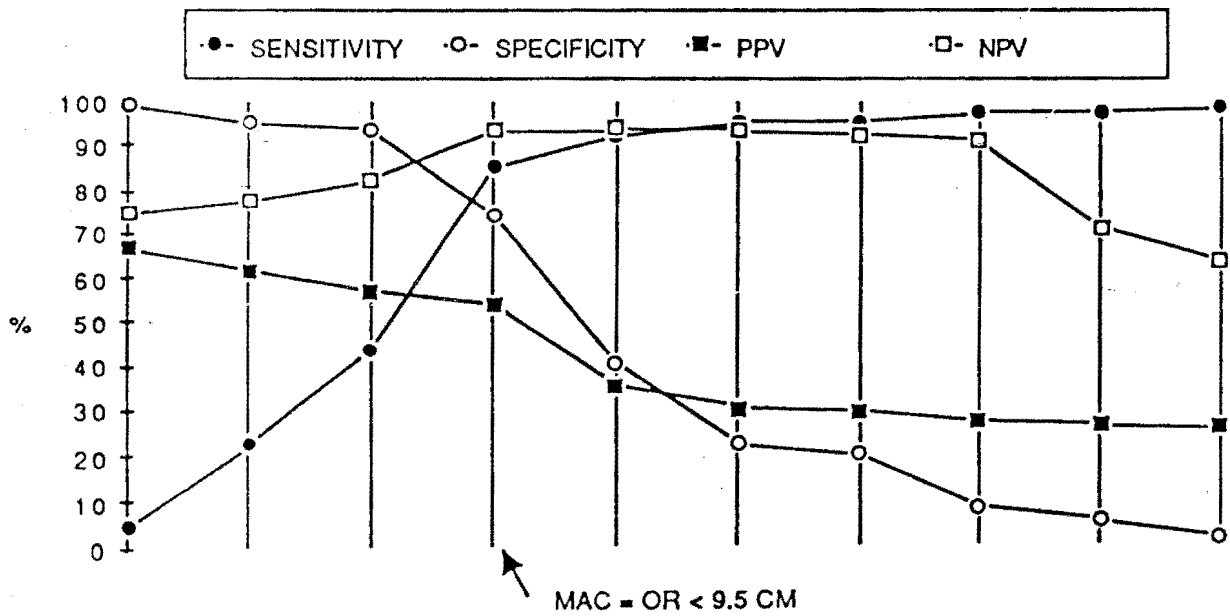
Par contre, une comparaison entre enfants de faible poids de naissance, et ceux ayant connu un retard de croissance intra-utérine montre qu'ils ont une fréquence similaire des problèmes périnataux et gestationnels.

Valeur seuil

Afin d'établir le périmètre brachial qui identifie le mieux les enfants de faible poids de naissance, la sensibilité, spécificité, la valeur prédictive positive et la valeur prédictive négative ont été calculées pour des valeurs du périmètre brachial allant de 7 à 13 cm. Les intersections des courbes montrent que la valeur de $p \leq 9,5$ cm est à retenir (voir graphique n° 8).

GRAPHIQUE 8

Détermination du seuil optimal du PB pour l'identification des enfants de faible poids de naissance (LBW).



La valeur $\leq 9,5\text{ cm}$ du PB est la fiable dans l'identification des nouveau-nés de faible poids de naissance.

La même procédure a été établie pour le rapport périmètre brachial sur périmètre crânien, et a montré que la valeur à retenir était $<0,30$. En ce qui concerne l'index pondéral, la valeur de $\leq 2,8$ a été retenue.

Nous avons procédé à la comparaison de ces trois valeurs afin d'établir laquelle est meilleure dans la prédiction d'un poids $< 2500\text{g}$ (graphique 8(bis), Tableau 5). Le tableau n° 5 montre que la $\text{PB} \leq 9,5 \text{ cm}$ est significativement supérieur par rapport aux autres mesures dans cette prédiction.

TABLEAU 5

Comparaison des trois paramètres: PB, PB/PC et IP dans la prédiction des enfants a bas poids de naissance (LBW).

VARIABLE	Sens.	Spec.	VPP	VPN
$\text{PB} \leq 9,5 \text{ cm}$	93	90,5	59,7	93,6
$\text{PB/PC} < 0,3$	93,5	62	85,6	95,8
$\text{IP} \leq 2,8$	79,5	52,1	50,2	80,7

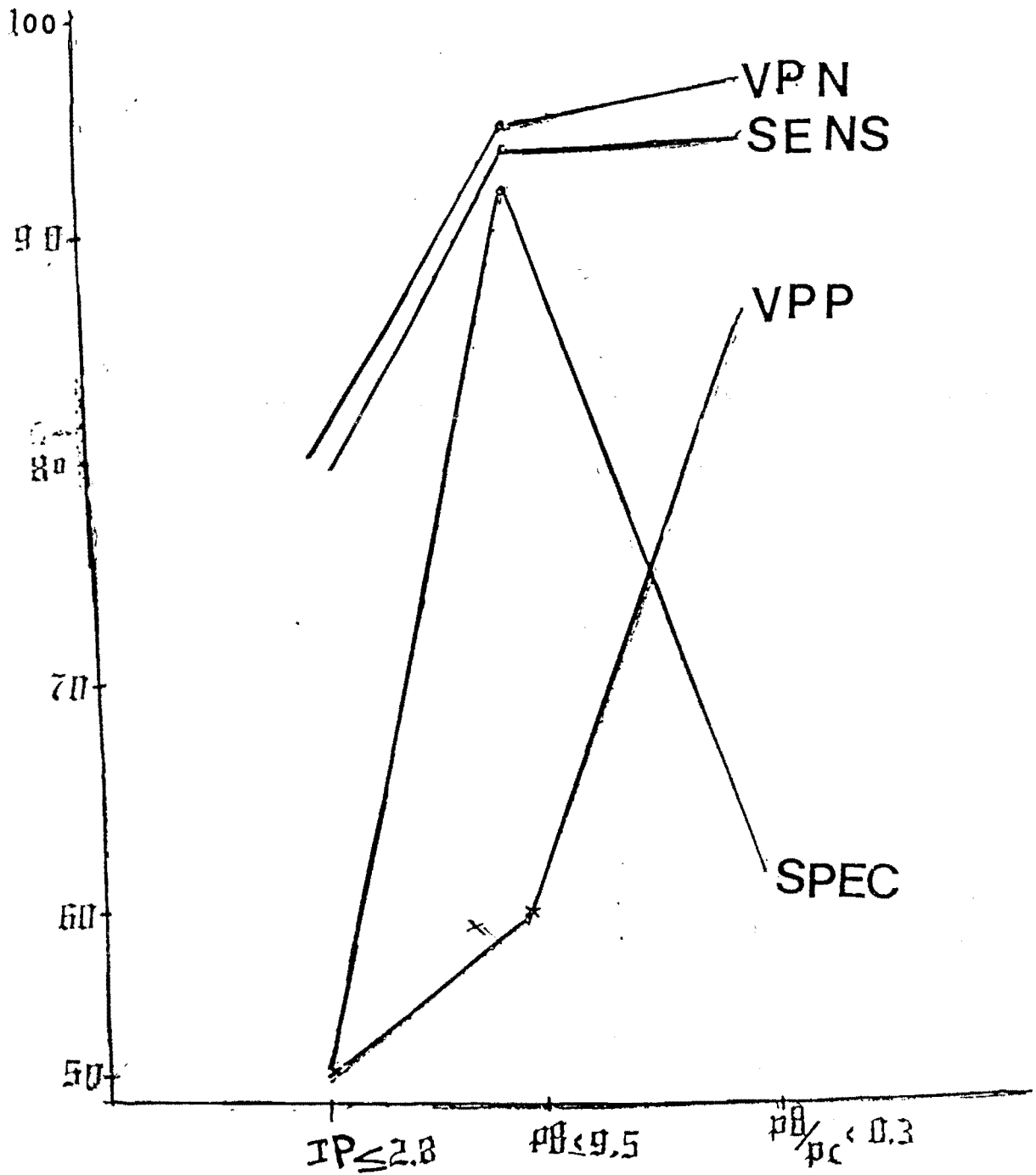
Sens.=sensibilité (%), Spec.=specificité (%), VPP= valeur predictive positive (%)

VPN=valeur predictive negative (%)

PB vs PB/PC: $p < 0,0000001$; PB vs IP: $p < 0,00000001$

Le meilleur compromis entre sens, spec, VPP, VPN est obtenu avec le PB.

COMPARAISON PB, PB/PC et IP
dans la prédiction des enfants
de faible poids de Naissance.



Le meilleur compromis entre sens, spec, VPP, VPN est obtenu avec $IP \leq 2.8$ et $PB < 9.5$.

Afin d'établir la mesure la meilleure pour l'identification des nouveau-nés susceptibles de présenter des problèmes post-nataux précoces, nous avons comparé ces trois paramètres (graph 9,10,11). Les tableaux 6, 7 et les graphiques de 9 à 11 montrent que le $PB \leq 9,5$ est le meilleur paramètre dans cette prédiction, et ceci de manière nettement significative.

TABLEAU 6

Comparaison de PB, PB/PC et IP dans la prédiction des nouveau nés ayant un retard de croissance intra-utérine.

VARIABLE	sens	spec	VPP	VPN
$PB \leq 9,5$ cm	90,4	68,8	41,1	97,2
$PB/PC < 0,30$	92,8	44,2	25,3	96,8
$IP \leq 2,8$	69,9	67,8	30,7	91,7

Légende comme Table 5. PB vs PB/PC: $p < 0,006$; PB vs IP: $P = NS$.

PB > PB/PC dans la prédiction des SGA, mais pas > à l'IP.

TABLEAU 7

Comparaison des quatre paramètres dans la prediction de la morbidité postnatale précoce survenant chez 490 nouveau-nés au Cameroun.

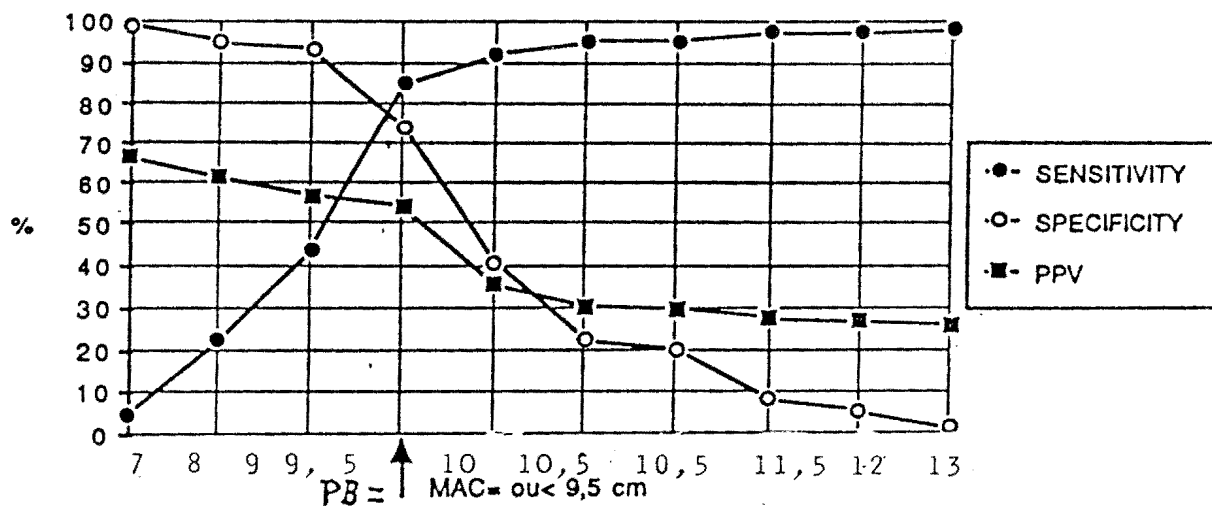
VARIABLE	sens	spec	VPP	VPN
PB \leq 9,5 cm	85,2	74,3	54	93,4
LBW	78,12	76,5	54,05	90,8
PB/PC $<$ 0,30	87,5	51,4	38,9	92,1
IP \leq 2,8	79,7	47,2	34,5	96,8

Légende comme Table 5; PB vs LBW: $p=NS$; PB vs PB/PC: $p<0,0013$; PB vs IP: $p<0,00003$.

Le rapport PB/PC présente la meilleure sensibilité mais sa spécificité et sa valeur prédictive positive sont inférieures à celles de PB et LBW; la valeur prédictive négative de IP étant la plus élevée

GRAPHIQUE 9

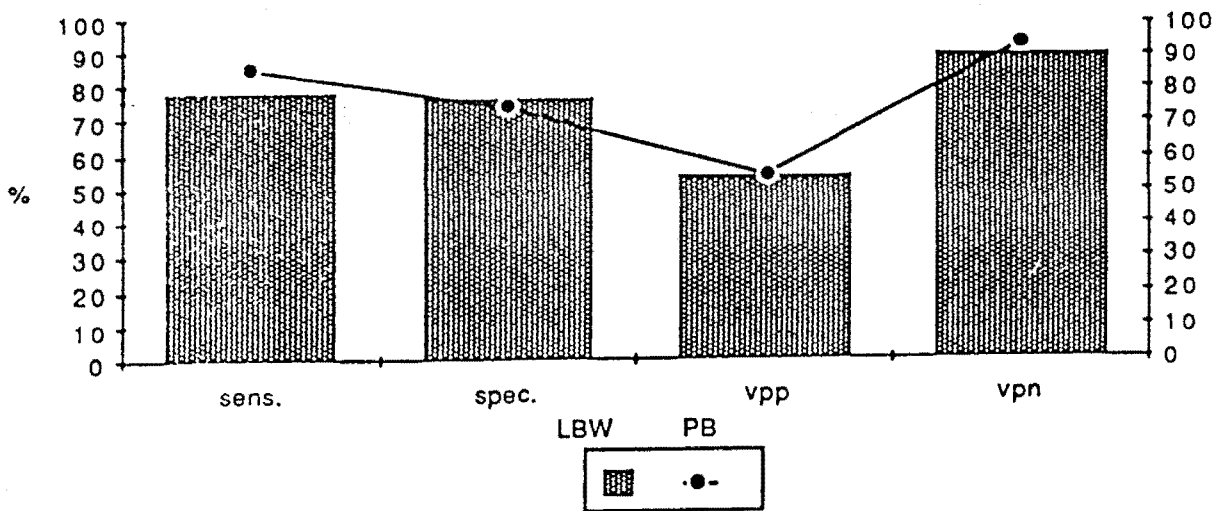
Détermination du seuil optimale du P.B. pour l'identification de la morbidité post natale précoce.



La valeur de $PB \leq 9,5$ cm a la meilleure sensibilité spécificité et la meilleure valeur prédictive positive dans cette identification.

GRAPHIQUE 10

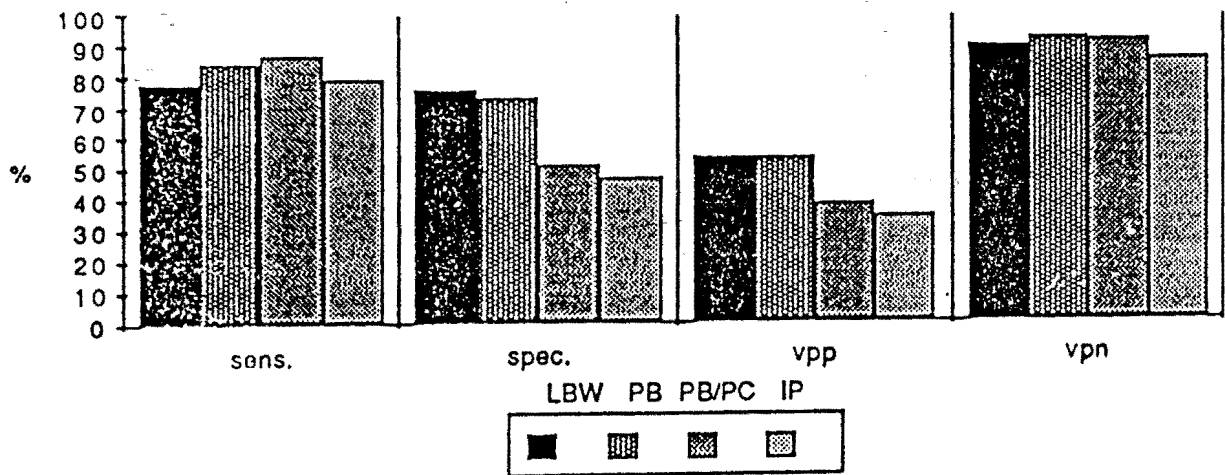
Comparaison entre LBW et PB dans l'identification de la morbidité post-natale précoce chez 490 nouveau-nés au Cameroun.



Les faibles poids de naissance (< 2500 grammes) et les PB ($\leq 9,5$ cm) ont la même spécificité et la même VPP mais le PB a une sensibilité supérieure.

GRAPHIQUE 11

Comparaison des indices de validite dans l'identification de la morbidité post natale précoce en fonction du poids, PB, PB/PC et IP chez 490 nouveau nés au Cameroun.



LBW (< 2500grammes) et PB ($\leq 9,5$ cm) ont la meilleure VPP et la meilleure spécificité leurs VPN sont comparables à celles du rapport PB/PC et de IP.

Dans la prédiction de la dysmaturité (SGA), le PB s'est révélé encore > au rapport PB/PC mais pas à l'index pondéral (cf tableau 6).

Et pour la prédiction de la survenue d'une pathologie néonatale chez les enfants hypotrophiques le PB n'était pas supérieur au rapport PB/PC (cf tableau 8).

TABLEAU 8

Comparaison de PB et PB/PC dans la prédiction des nouveau nés ayant un bas poids de naissance et présentant une morbidité postnatale précoce.

VARIABLE	sens	spec	VPP	VPN	p
PB \leq 9,5 cm	99	12,9	57,2	91,7	NS
PB/PC $>0,30$	97	11,8	56,4	76,9	

légende comme dans Table 5.

L'analyse de régression linéaire entre les différents paramètres montre les coefficients de corrélation rapportés sur le tableau n° 9.

TABLEAU 9

Coefficients de corrélation établis à partir de régressions linéaires entre les différents paramètres mesurés chez 490 nouveau nés au Cameroun.

AG	Poids	Taille	PC	PB	PB/PC	IP
AG	0,23	0,18	0,20	0,23	0,09	0,13
	Poids	0,83	0,84	0,91	0,40	0,48
		Taille	0,79	0,77	0,28	----
			PC	0,79	----	0,31
				PB	----	0,41
					PB/PC	0,28

Il ressort de ce tableau que le PB est la mesure la plus étroitement corrélée au poids ($r = 0,91$).

Les valeurs individuelles rapportant le poids au PB ainsi que la fonction de régression et les intervalles de confiance à 95% sont montrées dans le graphique n° 12).

L'équation de la droite de régression est:

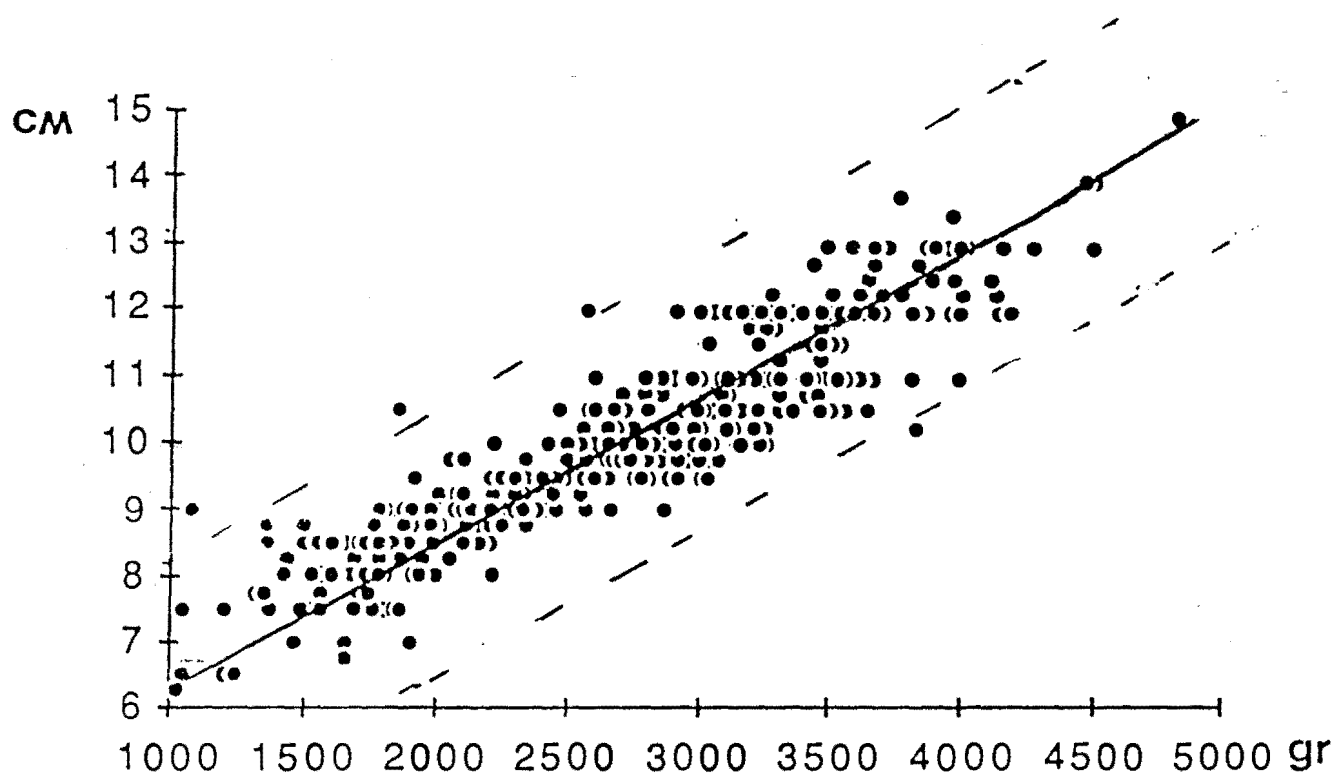
$$Y = 438,45 X - 17\ 01,24.$$

avec comme Limite inférieure : $Y = 420,53 x - 1701,24$

et comme Limite supérieure : $Y = 456,36 x - 1701,24$

GRAPHIQUE 13

Droite de régression



DISCUSSION

VII DISCUSSION

VII.A.- PARAMETRES ANTHROPOMETRIQUES

La présente étude nous a permis d'établir les valeurs anthropométriques moyennes d'une population de nouveau-nés au Cameroun. On remarque que nos valeurs sont inférieures à celles présentées par NASAH en 1982 (1), LEKE en 1986 (11) à Yaoundé et BULU en 1990 (5) à Douala au Cameroun. (cf tableau (10)) D'autre part elles se rapprochent de celles récemment trouvées en Inde (23) et au Burkina -faso (8). (cf tableau 11)

La disparité observée entre les valeurs des trois premiers travaux et les nosres relève probablement du fait que ceux-ci,retrospectifs,concernaient uniquement les enfants à terme pour la plupart;par opposition aux dernières et à la notre qui comprenaient tous les âges gestationnels(nouveau-nés prématurés et à terme).

TABLEAU 11

Comparaisons des données recueillies dans la littérature mondiale.

PAYS	n	%LBW	Poids	r	PB	sens	spec	VPP
Guatemala	1000	43,2	-----	0,80	9,0	84	83	67
Ethiopie	430	19	-----	0,92	10,0	71	---	86
Kenya	400	16	-----	0,89	9,5	97	---	45
Burkina-Faso	973	16,8	2840	0,85	9,5	91	83	51
Cameroun	490	37,75	2694	0,91	9,5	93	90,5	59,7

TABLEAU 10

Comparaison des Poids de Naissance moyens recueillis dans la littérature

PAYS	N	POIDS MOYEN	ECART TYPE	%LBW
CAMEROUN YDE (NASA)		G: 3,19 Kg F: 3,00 Kg		
CAMEROUN YDE (LEKE 87)	14.243	3.134	828	
INDE (SHARMA 86)	1.000	2.562	457,89	
BURKINA - FASO (SAMERBORN)	973	2.840	440	16,8%
CAMEROUN DLA (BULU B.G)	1.376	G: 3.200 g F: 3.010 g		2,10%
CAMEROUN YDE (Présente Etude)	490	2.694 g	698	37,75%

Par ailleurs, vue la fréquence élevée des prématurés dans la population africaine en général; il nous a semblé mieux de présenter un poids de naissance moyen approprié.

1) Corrélation entre PB , PC , AG , T et PN

De tous les paramètres anthropométriques étudiés chez les nouveau-nés au Cameroun, le PB s'avère être le plus hautement corrélié au PN ($r=0,91$). L'âge gestationnel par contre ne présente aucune corrélation statistique significative avec le poids de naissance. Ce phénomène observé chez nous, a été confirmé dans d'autres pays tels que : le Burkina -faso (8) et le Guatemala (8). La principale raison avancée par ces auteurs et qui demeure valable en ce qui concerne notre étude est l'existence d'un fort taux de dysmaturité (SGA) au sein de la population étudiée (14%).

La taille et le périmètre crânien présentent de bons coefficients de corrélation avec le PN (0,83 et 0,84 respectivement), mais pas aussi élevés que celui du PB (0,91). Ce dernier se confirme comme étant le paramètre le plus fiable. Ceci est en concordance avec beaucoup d'autres études publiées. (8, 15, 19, 20, 24, et 35)

Nous avons reconnus 83 cas de SGA (14,07%). Un meilleur suivi médical et une amélioration de la nutrition de la mère pendant la grossesse peuvent entraîner une diminution du taux de SGA dans nos populations; tout en augmentant la valeur des corrélations entre les paramètres anthropométriques et l'âge gestationnel, comme c'est le cas dans les pays développés où les femmes sont mieux suivies médicalement.

2) A propos du score de DUBOWITZ

L'utilisation du score de **DUBOWITZ** (34) s'est révélée simple et facile. Son importance relève de la grande disparité retrouvée entre l'âge gestationnel établi par le score de **DUBOWITZ** et celui avancé par les mères d'après leurs dernières règles. La précision nous semble alors précieuse à postérieure, dans notre contexte où en l'absence de vulgarisation de l'échographie foetale précoce, nous ne disposons pas d'autre outil de mesure très fiable de l'âge gestationnel. Il faudra noter qu'une fois sorti du cadre hospitalier où ce score est utilisé par les médecins et les étudiants; ce dernier est plus difficilement applicable quand le personnel médical n'a pas l'instruction nécessaire.

3) Mesure du PB

Le périmètre brachial qui présente la meilleure corrélation avec le poids de naissance, est un bon paramètre anthropométrique car :

- facile à mesurer, même par des personnes non instruites.
- fiable
- le coefficient de variabilité est bas; et la mesure a été facilement adoptée par tous les intervenants.
- le matériel utilisé est peu coûteux.
- ce paramètre a été en outre prouvé indispensable dans d'autres cadres épidémiologiques dans le monde (24).

4) Etude de IP et PB/PC

Deux indices (IP et PB/PC) couramment utilisés dans la littérature occidentale pour l'identification des nouveau-nés présentant un problème de croissance intra-utérine (17,20,23,39) ont été étudiés. Cependant leurs coefficients de corrélation avec l'âge gestationnel et le poids de naissance sont faibles. La raison de cette faible corrélation se trouve probablement dans la distribution non homogène du poids de naissance dans la population Africaine (cf graph 7). Ce phénomène a déjà été constaté au Burkina--faso (8) mais ne se retrouve pas dans l'étude de BULU (7).

Par contre les coefficients de corrélation élevés dans les pays occidentaux traduisent généralement la distribution homogène et donc gaussienne de ces paramètres. Ce qui confirme la non applicabilité de ces indices dans le cadre épidémiologique africain .

VII.B ETABLISSEMENT D'UN SYSTEME DE VALEURS SEUILS

1) Valeur seuil du PB

Dans l'établissement des valeurs seuils, nous avons trouvé un périmètre brachial $\leq 9,5$ cm comme étant la meilleure valeur discriminatoire. Cette valeur seuil est la même que celle décrite au Burkina--faso et au Kenya; légèrement supérieure aux valeurs du Guatemala et de Dakar (cf table 10).

Dans la prédiction de l'hypotrophie du nouveau-né (LBW) à partir des valeurs seuils retenues pour PB, PB/PC,IP, la première s'est avérée comme étant la meilleure (15,24,35). Mais il est à noter qu'une petite erreur d'estimation de l'ordre de 0,5cm peut être à la base d'une erreur dans l'interprétation de la mesure même et de sa signification (graphique 8).

Il convient donc pour chaque pays d'établir sa propre valeur seuil, même dans des zones géographiquement rapprochées . Nous nous joignons donc aux conclusions de **R. SAUERBORN et al.** (8) et démontrons que la recommandation de l'OMS (19) pour une valeur seuil unique de 9 cm n'est pas fiable.

2) valeurs seuils de PB/PC et IP

Malgré les faibles coefficients de corrélation obtenus entre le rapport PB/PC et l'IP d'une part et PN d'autre part, il faut se rappeler qu'en théorie ces valeurs identifient mieux les problèmes de croissance intra-utérine. Ceci explique notre insistance à établir des valeurs seuils qui pourraient être utiles non seulement dans la prédiction de l'hypotrophie du nouveau-né (LBW), mais aussi dans celle des problèmes post nataux.

La valeur seuil de PB/PC ($<0,30$) établie dans notre étude se rapproche de celle de **Georgieff et Sasanow** en 1988 ($<0,28$) chez les nouveau-nés aux USA (20).

Une étude menée par **Meadow, Till, Leal et al.** (39) a établi que ce paramètre est même plus fiable que le PN pour toutes les ethnies vivant aux USA.

3) Prédiction du RCIU (SGA) et de l'Hypotrophie (LBW)

L'index pondéral étudie la proportionnalité corporelle tout comme le rapport PB/PC, mais il n'est pas supérieur à ce dernier dans la prédiction de la dysmaturité (cf table 7)

Le pb \leq 9,5 cm reste le paramètre le plus facile, efficace, peu coûteux et fiable pour la prédiction de l'hypotrophie du nouveau-né dans notre cadre épidémiologique.

Il convient de remarquer que la forte proportion des LBW (37,7%) dans notre population n'est pas observée dans les études publiées en Afrique même si elle a été observée au Guatemala en 1983 (27) et en Inde 1986 (15). Par ailleurs elle n'est également pas comparable au taux anormalement bas de LBW à terme rapporté par **Bulu** à Douala: 2,10 % (7) qui serait dû à un biais de recrutement que ce dernier a introduit d'emblée. L'explication de ces disparités n'est pas claire, et une observation du changement de ce phénomène avec le temps et les conditions médicales du pays pourra nous en donner la raison.

4) Prédiction de la morbidité et la mortalité post-natales

le pb a été utilisé jusqu'à une date récente à des fins multiples:

- dans la détection de la malnutrition chez les nourrissons > 6 mois et enfants (40 - 43).
- comme étant l'indicateur le plus sensible dans la détection des changements dans l'état nutritionnel des enfants (40 - 43).
- dans la prédiction du risque de mortalité néonatale précoce (15 - 27)
- dans l'identification des LBW (5,8,23).

Néanmoins aucune étude ne s'est penchée sur l'utilité du PB dans l'identification du nouveau-né présentant une morbidité post-natale précoce.

-Les seules études en ce sens ont été faites par **Georgieff et al.**(20) et ont porté sur la morbidité métabolique post natale relevant d'une croissance intra-utérine anormale.

Afin de pouvoir établir l'utilité de tous les paramètres étudiés, nous avons défini la morbidité gestationnelle et post-natale dans le cadre épidémiologique camerounais. Cette morbidité comprenait plusieurs facteurs (voir tables 3,4).

-dont le paludisme et les anémies martennes d'une part, d'autre part les infections l'hypoglycémie et les détresses respiratoires chez le nouveau-né.

Par la suite nous avons procédé à l'étude des quatre paramètres anthropométriques dans l'identification de la totalité de la morbidité post-natale précoce.

D'après notre étude l'on observe que ces indices ont une valeur fiable dans la prédiction non seulement des problèmes métaboliques (hypoglycémie, hypocalcémie), mais aussi de la totalité des problèmes post-nataux observés dans les premières 72 heures de vie.

Cette observation les rend d'autant plus intéressants que les maternités sont débordées et par conséquent les nouveau-nés sont renvoyés à la maison très tôt après la naissance. Si l'on peut effectivement identifier au moyen d'une de ces mesures lesquels des enfants peuvent être renvoyés chez eux sans crainte de passer à côté d'une pathologie qui se révèlerait ultérieurement, on pourra donc spéculer sur une possible diminution de la mortalité post-natale en retenant, surveillant et traitant plus tôt ceux définis comme étant du groupe à risque.

D'autre part pour les valeurs seuils retenues (voir tableau 6) le pb $\leq 9,5$ cm démontre une fois de plus sa supériorité dans l'identification de la morbidité post-natale précoce (graphique 12).

Vu les valeurs élevées de la sensibilité, et de la spécificité du PB, dans cette identification, le dernier serait un paramètre important ayant une utilité pratique dans nos maternités au Cameroun.

5) Morbidité gestationnelle

Notre étude décrit l'incidence de la morbidité gestationnelle à Yaoundé et à Obala. Il convient de remarquer que le paludisme occupe une place prépondérante (cf table 4) dans cette morbidité; il est probablement une des étiologies majeures des pathologies observées dans notre population de nouveau-nés: (Hypotrophie = 37,35%, prématurité = 25,3%) d'une part, et des anémies rencontrées chez les mères. En effet des travaux antérieurs avaient déjà montré l'impact du paludisme sur la croissance intra-utérine. Ils ont en outre démontré la réduction de cette pathologie par une prophylaxie antipalustre efficace (2, 9, 44, 45, 46).

Il devient donc évident qu'un meilleur suivi médical de la femme enceinte d'une part et une prophylaxie adéquate de l'autre pourront réduire considérablement cette morbidité gestationnelle si élevée avec toutes les conséquences néfastes qu'elle comporte.

**CONCLUSION
ET
RECOMMANDATIONS**

VIII CONCLUSION - RECOMMANDATIONS

VIII.A) CONCLUSION

Dans notre contexte Camerounais, la mortalité périnatale représente encore une fraction très importante de la mortalité infantile. Des efforts considérables ont été déployés pour rendre les consultations prénatales accessibles à toutes les femmes enceintes contribuant sans nul doute à **prévenir les causes les plus fréquentes de la morbidité néonatale et à réduire par là même la mortalité des premiers jours.**

L'examen et la surveillance des nouveau-nés pendant ces premiers jours de vie permettent de reconnaître la majeure partie des pathologies néonatales, et ont contribué largement à en réduire la létalité. Dans les pays développés la baisse de la natalité, le niveau socio-économique et culturel et la densité médicale très élevée, les y ont rendu aisément possibles.

Le Cameroun quant à lui connaît un manque d'infrastructures médicales d'une part, et un taux de natalité élevé de l'autre, ainsi qu'une forte proportion d'accouchements en dehors des institutions médicales, surtout dans le milieu rural (11), là où même une balance fait défaut. L'on ne peut par conséquent pas encore espérer un recours large et systématique à ces deux outils en tous points du pays. La mise au point d'un paramètre simple d'utilisation la plus répandue apparaît donc capitale pour la prévention de la mortalité néonatale et notre travail s'est proposé de rechercher parmi les mesures anthropométriques un tel paramètre.

Après avoir établi des normes anthropométriques, et décrit les valeurs seuils pour les nouveau-nés camerounais.

PB	<	9,5 cm
PB/PC	<	0,30
IP	<	2,8.

Nous démontrons :

- que le périmètre brachial est le paramètre le plus fortement corrélé au poids de naissance ;
- que le p.b est supérieur aux autres paramètres dans l'identification des nouveau-nés hypotrophiques (LBW) ;
et cela pour la première fois dans la littérature mondiale ;
- que le p.b. reste encore le meilleur lors de l'identification de la morbidité post natale précoce.

Nous concluons que le p.b est ce paramètre simple de choix.

VIII.B) RECOMMANDATIONS

Nous recommandons donc :

1) - L'introduction du PB comme paramètre anthropométrique de choix dans l'évaluation et la surveillance des nouveau-nés.

2) - Au vu des avantages suivants:

- Elle est facilement réalisable
- Elle est réalisable partout et par tous
- Elle nécessite un matériel facilement disponible et peu coûteux
- Ce matériel est portable, donc pouvant être utilisé dans les zones rurales et lors des grandes campagnes de santé publique.

Nous recommandons la vulgarisation de l'utilisation du pb.

3) - L'utilisation de la valeur seuil établie ($\leq 9,5$ cm) dans l'identification présomptive du nouveau-né à problèmes, cette dernière permettant une sélection des nouveau-nés à retenir sous surveillance médicale.

4) - La réalisation d'études prospectives randomisées afin d'établir l'impact de l'utilisation du pb, comme facteur de sélection des nouveau-nés à surveiller dans la diminution de la mortalité et la morbidité néonatales dans les pays du tiers-monde, et plus particulièrement au Cameroun.

5) - La persévérance dans la lutte contre le paludisme en général et singulièrement l'utilisation répandue d'une prophylaxie antipalustre adéquate chez la femme enceinte.

UNIVERSITE DE YAOUNDE
 CENTRE UNIVERSITAIRE DES SCIENCES DE LA SANTE
 (C. U. S. S. - YAOUNDE)

ETUDIANTE : ZE MINKANDE Jacqueline

///-ICHE TECHNIQUE

- Nom de la mère :
- Age de la mère :
- Profession :
- Statut marital :
- Estimation de la durée de la grossesse d'après la date des dernières règles de la mèresemaines
- Poids de la naissancegrammes
- Taille (T)centimètres
- Périmètre occipito-frontal centimètres
- Périmètre brachial (PB) Centimètres
- Index pondéral MAC/HC (W100/L)

COMPLICATIONS NEONATALES

- Hypoglycémie
- Hypocalcémie
- Insuffisance respiratoire.....
- Polycytemie.....
- Convulsion
- Infections
- Anémie

PROBLEME PENDANT LA GROSSESSE

- Gain pondéral Diabète - Robéole
- Paludisme Anémie - Ictère
- Hypertension artérielle Syphilis - Fièvre
- Saignement Antécédents d'avortement
- Antécédents d'hypotrophie petale
- Alcoolisme Tabagisme

D.N.	TERME	6 mois	6 mois 1/2	7 mois	7 mois 1/2	8 mois	9 mois
POIDS	PC	28 semaines	31 semaines	32 semaines	35 semaines	37 semaines	41 semaines
TAILLE	PT						
ATTITUDE		Decubitus latéral	Déclatés dorsal membres en extension		Attitude de batracien	les 4 membres en flexion	Membres en flexion la tête repose sur l'occiput
VIGILANCE			Très brève	Brève	Veille possible	Alternative : veille - sommeil	Rythmée par les repos
MOTILITÉ SPONTANÉE		Explosive de mouve- ments incoordonnés		Membres et enroulement de moue	+	+ + autres mouvements de la tête	Pou active car gênée par l'hypertonie
TONUS PASSIF							
Angle poplité		130°	130°	150°	110°	100°	90°
Angle des abducteurs		150° à 165°	110°	150°	110°	100°	90°
Dorsiflexion du pied		25° à 30°	25° à 30°	25° à 30°	25° à 30°	25° à 30°	Ancien prématuré : 30° à terme : 0
Coulier		- Épaule opposée	- Épaule opposée	Épaule opposée	- ligne Médiante	ligne médiane	< ligne Médiante
Rotation de la tête		- Acromion	- Acromion	> Acromion	> Acromion	Acromion =	< Acromion
Ballant du pied		+	+	+	+	0	0
Retour en flexion		0	0	+	+	+	+
Inhibition du tonus		+	+	+	+	0	0
TONUS ACTIF							
Redressement statique		0	0	Membres inférieurs seuls	Membres inférieurs + Bassin	M. I. + Bassin + Tronc	M. I. + Bassin + Tronc + Nuque
Redressement de l'axe corporel		0	0	0	0	+	+
Fléchisseurs du cou couché assis		0	0	0	0	0	+
Extenseurs du cou		0	0	0	+	+	+
AUTOMATISMES PRIMAIRES							
Mors		Abduction	Abduction + ouverture de la main	Abduction + main	Abduction + Main Adduction	Abduction + Main + Adduction	Id. + Cri
Agrippement		Main seule	Main + Avant-bras	Main + Avant-bras	Main + Avant-bras + Bras	Main + Avant-bras + Bras + Épaule	Id. + Tête
Succion		E. O. + N. S. 0		E. O. + N. S. +	+ avec mouvem. de la tête	Id.	Id.
Reflexe de défense		0	0	+	+	+	+
Marche automatique		0	0	0	0	+ Orteils	+ Plantaire
All croisé		0	+	flexion	fl. + Ext.	fl. + Ext. + Rapprochement	fl. + Ext. + Adduction
Enjambement		0	0	+	+	+	+
Passage du bras		0	0	0	0	+	+
Yeux de poupée				+	+	+	0
Réflexe pupillaire		0	0	+	+	+	+
PERCEPTIONS							
Tact		0	0	+	+	+	+
Douleur		0	0	+	+	+	+
Cignement oculaire		0	0	+	+	+	+
Audition		0	0	0	0	?	+

BIBLIOGRAPHE

1. - **NASAH B.T., DROUIN.P.**
The managment of pregnancy :
Children in the tropics. 1976,
Edition C E P E R, YAOUNDE
 2. - **NASAH B.T., DROUIN P.**
Care of the mother in the tropics. 1982
- Editions CEPER Yaoundé
 3. - **LEKE R.J, ABOUBAKAR N, and AMIN M.**
Prematurity and low birth Weight Infants
in the Central Maternity in Yaounde.
AFR. MED. 1983, 22, 210, 271-280.
 4. - **LUBCHENKO L.D, HANSMAN C., BOYD E.**
Intrauterine growth in length and head circumference as estimated from
live brith at gestational ages from 26 to 42 weeks
pediatr 1966; 37 : 403-408
 5. - **OBEN ENOH TANYA J.**
Low birth weight babies. A clinico-epidemiological study at "Maternité
principale" YAOUNDE-CAMEROUN
Université de Yaoundé, CUSS med.1977 (Thèse doctorat).
 6. - **WHO**
Development of indicators for monitoring progress towards
health for all by the year 2000.
HEALTH FOR ALL SERIES, (1981)
pp 92 n° 4
 7. - **BULU B.G.**
Poids de naissance du nouveau-né à terme à Douala (Cameroun)
ANN. PEDIATR. 1990, 37, (4), 243-246
 8. - **SAUERBORN R, OUIMINGAR M., KONE B, SAMA R., OEPEN C. and
EBRAHIM G.J.**
Neonatal mid-upper-arm circumference is a valid proxy for Brith weight.
Trop. Med. Parasit. 1990; 41 : 65-67
 9. - **BOLLO NDOME B.**
Grossesse à haut risque.
Université de Yaoundé, CUSS,Thèse méd.1976.
 10. - **LEKE R.J.**
Outcome of pregnancy and delivery at the Central maternity Central
Hospital Yaoundé
ANN. UNIV. SC. SANTE (1987), 4(1), 322-330.
-

11. - KOKI NDOMBO P., LEKE R., MBAMBOLE G, KAGO I.
and GONSU FOTSIN J.
Outcome of Babies Born Before Arrival at the Central Maternity
Yaoundé - A paraître (1990).
12. - DAVID G. and HAEGEL P.
Embryologie - Travaux Pratiques - Enseignement Dirigé.
1975, n° 3, 88-91.
13. - WHO
Weighing newborn babies and evaluation of scales and other measuring
recording techniques for growth monitoring appropriate technology for
maternal and new born care
Progress report on activities of who and collaborating institutions
WHO/MCN/86,9 (1986) 9-10.
14. - BARON S.
Perinatal mortality and birth weight in Makassar Indonesia.
J. OBSTET GYNACCOL. BRIT. COMMONW. 1974; 81 : 187-195
15. - SHARMA and al.
Mid-arm circumference at birth as a predictor of low birth weight babies and
early neonatal mortality
INDIAN PED. 1986; 23 : 915-919.
16. - LANDICO B., Lechtig A., Klein R.
Anthropometric indicators of low birth weight.
J. Trop. ped. 1985; 31 : 301-305.
17. - MILLER HC., HASSANEIN K.
Diagnosis of impaired fetal growth in new born infants.
PEDIATRICS. 1971; 48 : 511-522
18. - CARTER E.P.
Comparaison of weight : height ratio and arm circumference in
assessment of acute malnutrition
ARCH. DIS. CHILD 1978, 62, 833-35.
19. - WHO
Birth weight surrogates - the relation ship between birth weight, arm and
chest circumference .
PROGRAMME ON MATERNAL AND CHILD HEALTH. 1987 WHO GENEVE
(pp 21)
20. - GEORGIEFF MK. SASANOW SR., CHOCKALINGAM UM., PEREIRAGR
A comparaison of mid-arm circumference/head circumference ratio and
ponderal index for the evaluation of new born infants
ACTA PEDIATR. SCAND. 1988; 77 : 214-219

21. - SANNL, DURAND M., PICARD J. LASNE Y AND BETHENOD.M.
Arm Fat and muscle areas in infancy
ARCH. DIS. CHILD 1988,63, 256-260.
22. - ZEITLIN M.F. and AUSTIN. J.E
Circumference growth charts for community level workers with little
or no formal schooling
J. TROP PEDIATR. 1982, 28 : 62-68.
23. - GEORGIEFF MK., SASANOW SR., MAMMEL MC., PEREIRA GR.
Mid-arm circumference/head circumference ratios for identification of
symptomatic LGA, AGA and SGA new born infants.
J. PEDIATR. 1986; 109 : 316-321.
24. - MEHARBAN SINGH, VINOD K. P., ASHOK D., ANADALAKSHNI
simple tricoloured measuring tapes for identification of low birth weight
babies by community health workers.
ANN.trop. PEDIATR. 1988, 8 : 87-91.
25. - GAYLE H.D., BINKIR J., NANEY
Arm circumference. Weight-for-height in nutritional assessment are the
findings comparable
J. TROP. PED. 1988, 34 : 213-217.
26. - BISHOP.W.C. and PITCHHEY S.Y.
Estimation of the mid-upper arm circumference measurement errors
J. ARM. DIET. ASSO. 1987, 87 : 469-483
27. - DE VAQUERA M.V. TOWNSEND JW; ARROYO JJ.; LECHTIG A
. The relationship between arm circumference at birth and early mortality
J. TROP. PED. 1983; 29 : 167-184.
28. - JELIFFE D.B 1969. Appreciation de l'état nutritionnel des popu-
lations (principalement par voie d'enquête dans les pays en
développement). Genève, OMS, 1969-24 cm, 286 P.
29. - LAUGIER J. GOLD F.
Néonatalogie PARIS. MASSON 1980
30. - SANN L.
LA Prématurité
in pédiatrie tome 1 Médecine périnatale 1984
H.P (107 - 113) Par BONNET Editeur DAVID M et FLORET M. Editions
SIMEP Lyon.
31. - SALLE B, CLARIS O.
Le prématuré in Médecine périnatale 1989, 59-73 Editeur
RELIER J.P. LAUGIER J, SALLE B-L, Editions flammariion Médecine-
Sciences Paris.

32. - RELIER JP, BONNET H, et DEIBER M,
Retard de croissance Intrauterine
in Médecine périnatale 1989 75-81, Editeurs RELIER JP.LAUGIER J et
SALLE B-L. EDITIONS FLAMMARION MEDECINE SCIENCES PARIS
33. - BOURGEOIS J.
Hypotrophie foetale in pediatrie Tome 1 Médecine perinatale
par BONNET H. Editeurs DAVID M et FLORET M (PP 114-119) Editions
SIMEP.
34. - DUBOWITZ LMS. DUBOWITZ; GOLDBERG C.
Clinical assessment of gestational age in the newborn infant
J. PEDIATR. 1970; 77 : 1-7
35. - SASANOW SR, GEORGIEFF MK, PEREIRA GR
Mid-arm circumference and mid-arm/head circumference ratios : standard
curves for anthropometrics assessment of neonatal nutritional status.
J. PEDIATR. 1986; 109 : 311-315.
36. - RUMEAU ROUQUETTE C; BREART.G; PADIEU R.
METHODES EN EPIDEMIOLOGIE
1985, 3e Edition : 162-165 EDITION FLAMMARION MEDECINE SCIENCES
PARIS.
37. - GODFREY K.
Simple linear regression in medical research
New Engl. J.Med. 1985
313 : 1629-1636.
38. - SCHWARTZ.D
Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes.
1963, 3e Edition, 225-237, EDITIONS FLAMMARION MEDECINE-SCIENCES
PARIS.
39. - MEADOWS N.J, TILL J, LEAF A, HUGHES E, JANI B, LARCHER Y.
Screening for intrauterine growth retardation using ratio of
arm circumference to occipito-frontal circumference
Brit. Med. J. 1986, 29,1039-1041.
40. - ELOUNDOU NGAH J.
Contribution à l'étude des effets de la malnutrition sur
la croissance des enfants âgés de 0 à 5 ans
UNIVERSITE Yaoundé CUSS 1979 thèse Doctorat Médecine .
41. - EXCELER JR, SANNL. LASNE Y. PICARD J.
Anthropometric assessment of nutritional status in newborn infants.
Discriminative value of mid arm circumference and of skin fold thickness
EARLY HUMAN DEVELOPMENT 1985, 11, 169-178.

42. - FRERICH P.R BECHT J.N and FONMAN B.
Screening for childhood malnutrition
in rural Bolivia
J. TROP. PEDIATR. 1981, 27 : 285-290.
43. - MCDOWELLI AND SAVAGE KING F.
Interpretation of arm circumference as an indicator of nutritional status
ARCH DIS. CHILD. 1982, 57, 292-296.
44. - EYA EYONG. M.
Anemia in pregnancy
UNIVERSITE YAOUNDE CUSS THESE méd. 1975
45. - MAC GREGOR JD, AVERY JG
Malaria transmission and fetal growth
BR MED. J. 1974; 3:433-436
46. - WYLER DJ
Malaria - resurgence, resistance and research
NEW ENGL.J.MED. 1983; 308 : 875-878.

SERMENT D'HYPPOCRATE

"En présence des maîtres de cette école, de mes chers condisciples et devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure 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 permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Admis dans 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.

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 ma promesse, que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes condisciples si j'y manque".