

Etat nutritionnel et croissance
au cours des deux premières années de la vie
chez des enfants de Yaoundé *

A. CORNU, F. DELPEUCH, Ph. CHEVALIER **

Résumé. Afin de préciser la signification de la malnutrition modérée fréquemment observée entre 18 et 24 mois, nous avons effectué une étude longitudinale jusqu'à 2 ans chez 63 enfants de Yaoundé. Les enfants ont été divisés en 2 groupes en fonction de leurs mesures anthropométriques à 2 ans : groupe I, enfants témoins; groupe II, enfants modérément malnutris.

Les enfants du groupe II possèdent :

- 1) un poids de naissance inférieur à celui du groupe I;
- 2) un gain de poids moyen entre 0 et 8 mois tout juste égal au standard et inférieur à celui du groupe I;
- 3) un gain de poids moyen entre 8 et 23 mois très inférieur au standard et plus faible que celui du groupe I.

Les critères pondéraux à 23 mois sont liés au poids de naissance et toutes les mesures anthropométriques sont plus liées au gain de poids entre 0 et 8 mois qu'au gain de poids entre 8 et 23 mois. Aucune variable biochimique ne diffère significativement entre les deux groupes. Il existe une liaison significative de la transferrine, du C₃ et de l'index d'hydroxyproline avec le gain de poids entre 8 et 23 mois. Il semble que le poids à la naissance et le gain de poids pendant les premiers mois de la vie pourraient être utilisés comme indicateurs d'un risque de malnutrition future.

The nutritional status and growth in the first two years of life in Yaoundé.

Summary. A longitudinal study has been performed in 63 children in Yaounde to assess the significance of moderate malnutrition which is often observed between the ages of 18-24 months. The children were divided into two groups on bases of anthropometric measurements at the age of two years : group I were normal infants and group II, children with moderate malnutrition.

Group II children had :

- 1) lower birth weight;
- 2) a weight gain between 0 and 8 months equal to the standard but lower than group I;
- 3) A weight gain between 8 and 23 months much lower than the standard and group I.

Weight at 23 months was related to birth weight and all the anthropometric measurements were more closely related to the weight gain between 0 and 8 months than to the weight gain between 8 and 23 months. There were no significant biochemical differences between the two groups but there was a significant correlation between the weight gain between 8 and 23 months and the transferrin, C₃ and the hydroxyproline index. It appears that the birth weight and weight gain in early months of life could be used as indicators of the future nutritional status.

Key-words : Public Health; Nutrition; Diet; Food; Nutrition disorders; Growth; Growth disorders; Child.

INTRODUCTION

La malnutrition protéino-énergétique sous ses formes modérées constitue l'un des principaux problèmes de santé publique de nombreux pays. Assez rare au cours des 6 premiers mois de la vie, elle touche ensuite de nombreux enfants pour atteindre un maximum entre 18 et 24 mois. Au Cameroun, un récent travail a montré que 40 % des enfants de cet âge sont touchés en milieu urbain et jusqu'à 60 % en zone rurale (5). Des pourcentages équivalents ont été observés au Sénégal (17).

Les formes frustes de malnutrition sont souvent méconnues et difficilement dépistées. Hormis la diminution de la graisse sous-cutanée et/ou des masses musculaires (17) il n'existe pas de signes cliniques francs. Des variations du taux de certains paramètres sériques et urinaires ont été mises en évidence (6). Leur faible amplitude ainsi que les problèmes de prélèvement et de coût rendent difficile pour l'instant l'emploi de ces variables biochimiques. La reconnaissance des dénutritions modérées passe donc essentiellement par l'utilisation de mesures anthropométriques. La comparaison nécessaire des données avec les standards de l'enfant normal indique le plus souvent des déficits réduits et

* Travail du Laboratoire de Nutrition de l'ONAREST, B.P. 193, Yaoundé (Cameroun, accepté le 18 janvier 1980. Ce travail a été réalisé dans le cadre des accords passés en 1975 entre l'Office National de la Recherche Scientifique et Technique (ONAREST) et l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer (ORSTOM). Les analyses ont été effectuées dans les laboratoires de l'ONAREST à Yaoundé.

** Nutritionnistes ORSTOM.

Tirés à part : A. Cornu, ORSTOM Nutrition, B.P. 1857, Yaoundé, Cameroun.

28 FEVR. 1983

ORSTOM - Cameroun - S. Documentaire

N° 2474, ex 1

Cote B

24 DEC. 1980

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence 125

n° 10.132 Mich.

difficiles à interpréter. Selon les seuils et les critères utilisés, les résultats sont parfois différents. Il n'existe pas de critère indiscutable qui permette de définir une dénutrition fruste. Cet ensemble de faits nous a conduits à proposer un dépistage basé sur l'utilisation simultanée de plusieurs mesures anthropométriques (6).

Dans ce travail nous avons cherché à préciser, au moyen d'une étude longitudinale, la signification des déficits anthropométriques et de la malnutrition modérée observés chez les enfants âgés de 2 ans. S'agit-il d'un retard de croissance débutant *in utero* et dans lequel l'insuffisance de l'alimentation maternelle pourrait éventuellement être mise en cause, ou de la conséquence d'une mauvaise alimentation et de maladies survenant au moment du sevrage (1, 7) ? De la part que prennent ces différents facteurs dans l'installation des dénutritions modérées dépend la nature des programmes de prévention et de traitement à mettre en œuvre.

MALADES ET MÉTHODES

Soixante-trois enfants de milieu urbain ont été suivis depuis l'âge de 6 mois jusqu'à 24 mois par le service de Nutrition du Ministère de la Santé dans le cadre d'une enquête alimentaire dont la méthodologie et les résultats ont été exposés par ailleurs (2). L'étude avait débuté avec 120 enfants mais, en raison du caractère contraignant du travail (durée et passages répétés), près de la moitié des mères de famille ont cessé leur collaboration en cours d'enquête. Tous les enfants de l'étude sont nés à Yaoundé, possèdent un certificat de naissance et vivent avec leurs parents.

Nous avons examiné les enfants 2 fois : la première fois vers l'âge de 8 mois (valeurs extrêmes 6-10) à une époque où tous les enfants étaient encore nourris au sein mais où la plupart d'entre eux avaient commencé à prendre une alimentation solide; la seconde fois vers 23 mois (valeurs extrêmes 20-25), le sevrage étant alors total. A chaque visite nous avons effectué :

- un examen clinique;
- des mesures du poids, de la taille en position allongée, du tour de bras et du tour de tête. Les mesures ont été réalisées par les mêmes personnes avec le même matériel régulièrement contrôlé et selon les procédés standardisés décrits par Jelliffe (11);
- un prélèvement de sang par ponction veineuse et un recueil unique d'urine du matin. Les échantillons ont été conservés à -18°C en attendant les dosages.

Des mesures du poids et de la taille ont également été réalisées par le personnel du Ministère de la Santé à 6 et 15 mois.

Nous avons finalement divisé les enfants en deux groupes en fonction de leurs mesures anthropométriques à 23 mois et selon les critères que nous avons précédemment définis (6) : le groupe I ($n=49$) est constitué par des enfants témoins, considérés comme en bon état nutritionnel à la deuxième visite. Ils possèdent les caractéristiques suivantes : poids en fonction de l'âge et poids en fonction de la taille respectivement supérieurs à 80 et 90 % des standards de Harvard; tour de bras en fonction de l'âge supérieur à 85 % des standards de Wolanski; rapport tour de bras/tour de tête supérieur à 0.290. Le groupe II ($n=14$) est constitué par des enfants qui possèdent, à la deuxième visite, au moins un des critères cités ci-dessus inférieur au seuil fixé. De ce fait il peuvent être considérés comme modérément malnutris. Les valeurs moyennes des mesures anthropométriques et biochimiques

de la première visite ont été calculées sur la base de ces 2 groupes de manière à évaluer l'état nutritionnel à 8 mois des enfants témoins et malnutris à 23 mois.

Les dosages suivants ont été réalisés : dans le sérum, les protides totaux sont déterminés par la méthode de Gornall (8) et les fractions protéiques révélées par électrophorèse sur bandes d'acétate de cellulose colorées au rouge Ponceau. Préalbume, transferrine et fraction C₃ du complément sont dosées par immunodiffusion radiale sur plaques et avec sérum de contrôle « Behringwerke ». Dans l'urine, l'hydroxyproline a été mesurée par la méthode de Habicht (9) et la créatinine par la méthode d'Husdan et Rapoport (10). L'index d'hydroxyproline est calculé selon Whitehead (21).

Les moyennes des deux groupes sont comparées par le test de Student ou par le test *t* de Wilcoxon lorsque les variances diffèrent. La signification des coefficients de corrélation est donnée par le *t* de Student (18).

RÉSULTATS

Nous avons représenté sur le *tableau 1* les résultats anthropométriques moyens des groupes I et II à 8 et 23 mois. A 23 mois tous les critères anthropométriques du groupe II sont significativement plus bas que ceux du groupe I. Les valeurs moyennes du groupe I sont proches des standards. A 8 mois, les critères pondéraux et brachiaux étaient déjà significativement plus bas dans le groupe II; les déficits par rapport aux standards sont très faibles. Les valeurs moyennes du groupe I sont égales ou supérieures aux valeurs standards. Les tailles moyennes des 2 groupes ne diffèrent pas à 8 mois. Tous les critères anthropométriques baissent significativement dans les deux groupes entre 8 et 23 mois.

Les mesures portées sur la *figure 1* montrent que le poids moyen du groupe I, assez élevé à 6 mois, reste ensuite au niveau du 50^e percentile des standards de Harvard jusqu'à 23 mois. Le poids moyen du groupe II déjà inférieur au 50^e percentile à 8 mois ne se situe plus qu'au niveau du 3^e percentile à 23 mois. Pour la taille (*fig. 2*), les différences entre les 2 groupes n'apparaissent qu'après 15 mois. Même dans le groupe I, la taille moyenne à 23 mois s'éloigne du 50^e percentile.

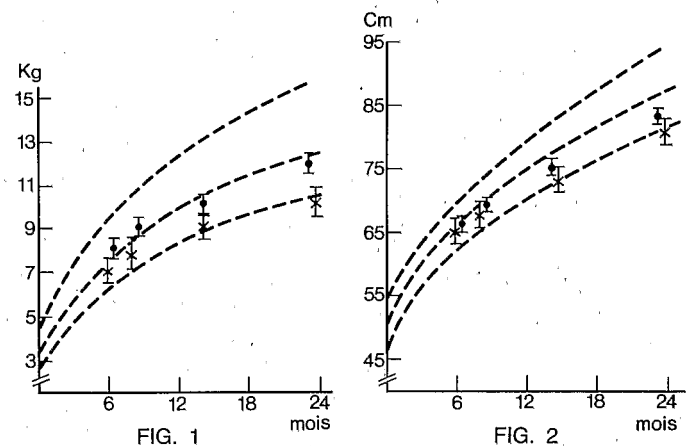


FIG. 1. — Croissance pondérale [poids exprimé en moyenne ± 2 erreurs standard; ● : groupe I; x : groupe II; les courbes correspondent aux 3^e, 50^e et 97^e percentiles des standards de Harvard (11)].

FIG. 2. — Croissance staturale [taille exprimée en moyenne ± 2 erreurs standard; ● : groupe I; x : groupe II; les courbes correspondent aux 3^e, 50^e et 97^e percentiles des standards de Harvard (11)].

TABLEAU I. — Valeurs moyennes et écarts-types des critères anthropométriques et des paramètres biochimiques à 8 et 23 mois des enfants témoins (groupe I) et modérément malnutris (groupe II) à 23 mois.

	Valeurs à 8 mois			Valeurs à 23 mois		
	Groupe I	Groupe II	t	Groupe I	Groupe II	t
Nombre	49	14		49	14	
Age (mois)	8,3 ± 1,6	7,9 ± 1,6	0,82	23,3 ± 1,3	23,8 ± 1,2	1,26
Poids en fonction de l'âge *	107,8 ± 15,2	95,2 ± 16,0	2,71 **	97,2 ± 10,3	82,9 ± 10,6	4,54 **
Poids en fonction de la taille *	108,4 ± 11,9	99,2 ± 10,2	2,62 **	102,6 ± 7,9	91,2 ± 6,5	4,94 **
Taille en fonction de l'âge *	99,8 ± 3,7	98,3 ± 4,6	1,24	96,0 ± 3,3	93,2 ± 4,3	2,61 **
Tour de bras en fonction de l'âge *	98,3 ± 9,7	91,5 ± 8,2	2,37 **	95,5 ± 5,7	84,3 ± 4,1	6,87 **
Tour de bras/Tour de tête	0,328 ± 0,027	0,307 ± 0,027	2,55 **	0,317 ± 0,016	0,283 ± 0,013	6,80 **
Protides totaux (g/100 ml)	6,40 ± 0,47	6,52 ± 0,63	0,78	7,44 ± 0,58	7,36 ± 0,76	0,43
Albumine (g/100 ml)	3,78 ± 0,36	3,77 ± 0,40	0,01	4,08 ± 0,35	4,02 ± 0,38	0,01
γ Globulines (g/100 ml)	0,94 ± 0,24	1,05 ± 0,35	1,34	1,21 ± 0,26	1,33 ± 0,21	1,61
Albumine/Globulines	1,47 ± 0,26	1,42 ± 0,32	0,61	1,24 ± 0,20	1,24 ± 0,15	0,00
Préalbume (mg/100 ml)	15,2 ± 3,7	14,1 ± 2,5	1,03	13,8 ± 4,2	12,7 ± 3,7	0,88
Transferrine (mg/100 ml)	357,1 ± 53,4	371,0 ± 71,8	0,79	334,6 ± 53,5	326,0 ± 49,8	0,54
Complément C ₃ (mg/100 ml)	92,5 ± 15,2	94,3 ± 18,8	0,37	96,3 ± 32,9	84,7 ± 25,8	1,22
Index d'hydroxyproline	4,11 ± 1,33	3,58 ± 1,49	1,28	3,71 ± 1,30	3,13 ± 1,09	1,52

* Exprimés en % des standards de Harvard (11). ** Différence significative $p < 0,05$.

TABLEAU II. — Poids à la naissance et croissance des enfants témoins (groupe I) et modérément malnutris (groupe II) à 23 mois.

	Groupe I	Groupe II	t
Poids à la naissance (g)	3 303,5 ± 435,3	2 980,0 ± 747,9	3,67 ***
Gain de poids entre 0 et 8 mois *	114,7 ± 24,8	99,2 ± 22,0	2,10 **
Gain de poids entre 8 et 23 mois *	76,2 ± 30,3	60,0 ± 16,9	2,29 **
Gain de taille entre 8 et 23 mois *	81,0 ± 14,7	73,9 ± 11,4	1,48

* exprimés en % des gains standards pour la période considérée (11); ** différence significative $p < 0,05$; *** $p < 0,001$.

Le poids à la naissance (P.N.) et les gains de poids et de taille moyens des groupes I et II ont été calculés (tableau II). Le P.N. moyen du groupe I est significativement plus élevé que celui du groupe II et normal par rapport au standard. Les enfants du groupe I ont des gains de poids moyen significativement plus élevés que ceux du groupe II aussi bien entre 0 et 8 mois qu'entre 8 et 23 mois. Le gain de poids entre 0 et 8 mois est égal (groupe II) ou supérieur (groupe I) au gain standard. En revanche, les gains de poids et de taille des 2 groupes entre 8 et 23 mois sont inférieurs aux gains standards.

Le tableau III rassemble les corrélations des critères anthropométriques à 23 mois avec le P.N. et les gains de poids. Le P.N. est corrélé aux critères pondéraux et à la taille à 23 mois. Il n'y a pas de liaison significative avec les critères brachiaux. Il existe des corrélations significatives entre les critères anthropométriques à 23 mois et les gains de poids entre 0-8 mois et 8-23 mois. La liaison est toujours plus forte avec le gain de poids entre 0 et 8 mois.

D'un autre côté, nous avons calculé les corrélations entre le P.N. et la vitesse de croissance représentée par le gain de poids exprimé en % des standards. Le P.N. n'est corrélé ni avec le gain de poids entre 0 et 8 mois

($r = 0,047$, $p > 0,05$) ni avec le gain de poids entre 8 et 23 mois ($r = 0,005$, $p > 0,05$).

Enfin nous n'avons observé aucune différence significative entre les valeurs moyennes de toutes les variables biochimiques des 2 groupes aussi bien à 8 mois qu'à 23 mois (tableau I). Hormis pour l'albumine, il n'existe pas de liaison significative entre les variables biochimiques et le poids ou le tour de bras à 23 mois. En revanche la transferrine, la fraction C₃ du complément et l'index d'hydroxyproline sont corrélés avec le gain de poids entre 8 et 23 mois (tableau IV).

DISCUSSION

Les critères anthropométriques qui servent habituellement de base pour l'appréciation des formes de malnutrition modérée ne semblent pas être seulement le reflet de l'état de nutrition récent de l'enfant.

Ainsi, les enfants classés comme malnutris à 2 ans avaient un P.N. moyen inférieur à celui des enfants bien portants du même âge. Le poids en fonction de la taille généralement présenté comme un critère de l'état de nutrition actuel de l'enfant (19) est lié significativement

TABLEAU III. — Coefficients de corrélation entre le poids de naissance, les gains de poids et les différents critères anthropométriques à 23 mois.

Critères anthropométriques à 23 mois	Poids à la naissance	Gain de poids entre 0 et 8 mois	Gain de poids entre 8 et 23 mois
Poids en fonction de l'âge	0,3201 *	0,6109 ***	0,4499 ***
Poids en fonction de la taille	0,2832 *	0,5611 ***	0,3971 **
Taille en fonction de l'âge	0,2895 *	0,4811 ***	0,3711 **
Tour de bras en fonction de l'âge	0,1680	0,5268 ***	0,3460 **
Tour de bras/Tour de tête	0,1460	0,4351 **	0,2797 *

Signification de coefficient de corrélation : * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

TABLEAU IV. — Coefficients de corrélation entre les gains de poids, les critères anthropométriques à 23 mois et les variables biochimiques à 23 mois.

Variables biochimiques à 23 mois	Gain de poids entre 0 et 8 mois	Gain de poids entre 8 et 23 mois	Poids en fonction de l'âge à 23 mois	Tour du bras en fonction de l'âge à 23 mois
Protides	0,1242	0,0527	0,1107	0,1874
Albumines	0,2597 *	0,2081	0,2573 *	0,3685
γ -Globulines	-0,1955	-0,1528	-0,1793	-0,1688
Albumine/Globulines	0,2047	0,1795	0,1788	0,2043
Préalbume	-0,0941	0,1910	0,0748	0,1822
Transferrine	-0,1371	0,2543 *	0,1103	0,0586
Index d'hydroxyproline	0,1393	0,3123 *	0,2238	0,2383
Complément C _{3c}	-0,0799	0,3677 **	0,2488	0,2167

Signification des coefficients de corrélation : * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

au P.N., et par conséquent à des phénomènes indépendants de l'histoire alimentaire ou infectieuse récente de l'enfant. Plusieurs auteurs ont montré que le P.N. est directement lié au niveau alimentaire de la mère avant et pendant la grossesse tant du point de vue énergétique (15) que protéique (12). Une supplémentation calorique pendant la grossesse conduit à une augmentation du poids des nouveau-nés (14). On peut donc penser que l'état de nos enfants à 2 ans est peut-être lié à l'alimentation de la mère au cours de la grossesse par l'intermédiaire du P.N. Toutefois d'autres facteurs peuvent également jouer sur le P.N., tels la gémellarité, la durée de la gestation et la parité (3). Dans notre échantillon il n'y a pas eu de naissance gémellaire, mais les conditions de notre enquête ne nous ont pas permis d'évaluer avec précision les durées de gestation. On ne peut donc être sûr que tous les enfants étudiés sont des enfants à terme. A cette réserve près, le P.N. apparaît comme le premier indicateur d'un risque de malnutrition ultérieure.

Il faut cependant remarquer que si les enfants du groupe II (malnutris à 2 ans) possèdent à la fois un P.N. et des gains de poids plus faibles que ceux du groupe I, nous n'avons pas pu mettre en évidence de corrélation entre ces 2 facteurs. Ainsi les vitesses de croissance plus faibles des enfants du groupe II ne semblent pas être liées au fait que ces enfants avaient en moyenne

un P.N. inférieur à celui des enfants du groupe I. Cette absence de liaison montre également que, dans les conditions d'alimentation de Yaoundé, les enfants de petit P.N. ne rattrapent pas leur retard pondéral. Il serait intéressant de voir si une supplémentation protéino-calorique au cours des 2 premières années de la vie permet aux enfants de faible P.N. de combler leur handicap de départ par une meilleure croissance.

D'un autre côté, il apparaît que toutes les mesures anthropométriques à 2 ans sont fortement corrélées avec le gain de poids pendant la période post-natale. Les enfants bien portants à 2 ans présentent au cours des premiers mois de la vie un gain de poids très supérieur à celui des enfants américains; il s'agit d'un phénomène connu chez le nourrisson africain (20), mais que l'on ne trouve pas chez les enfants du groupe II dont le gain de poids entre 0 et 8 mois est tout juste égal au standard. En conséquence les enfants malnutris à 2 ans présentaient déjà à 8 mois un poids et un tour de bras moyens inférieurs à ceux des enfants classés bien portants. A notre avis ces faits soulignent l'importance de la période post-natale sur l'état ultérieur des enfants. Des quantités insuffisantes de lait maternel, dues à un mauvais état nutritionnel des mères allaitantes, ainsi qu'une mauvaise assimilation du lait, consécutive à des infections gastro-intestinales répétées, sont souvent à l'origine d'un ralentissement de la croissance.

ce (1, 13). Quelles qu'en soient les causes, un mauvais gain de poids pendant les premiers mois de la vie pourrait ainsi constituer un deuxième indicateur d'un risque de malnutrition future.

Enfin, on a noté que la croissance des enfants entre 8 et 23 mois est ralentie aussi bien chez les malnutris que chez les autres. On peut estimer, sans écarter pour autant l'influence possible de facteurs tels que les gastro-entérites (16), que ces défauts de croissance sont dus pour l'essentiel à une alimentation insuffisante.

D'une manière générale les enfants classés comme en bon état nutritionnel à 2 ans présentent les caractéristiques suivantes : P.N. normal, croissance supérieure aux standards pendant les 8 premiers mois de la vie, déficit modéré de la croissance ensuite. Les enfants classés malnutris à 2 ans ont en moyenne un P.N. inférieur à la norme, une croissance pendant les 8 premiers mois tout juste égale aux standards, un déficit important de la croissance après 8 mois. Par ailleurs les critères anthropométriques à 2 ans semblent toujours davantage liés à la croissance pendant la 1^{re} année qu'à la croissance pendant la 2^e année. Les résultats du présent travail suggèrent que la présence de déficits anthropométriques et l'existence de la malnutrition à 2 ans sont autant déterminées par les événements qui surviennent au cours de la grossesse et des premiers mois de la vie que par ceux de la période de sevrage. Compte tenu du ralentissement de croissance généralisé qu'on observe après la première année, une croissance très forte pendant les premiers mois semble être la garantie d'un bon état physique ultérieur. Ces observations sont à rapprocher de celles d'autres auteurs pour qui l'apparition du marasme est liée à l'histoire alimentaire (1) ou infectieuse (13) de la première année de la vie.

Sur le plan biochimique, les données recueillies apparaissent comme le reflet d'une atteinte métabolique récente (par exemple altération de la fonction hépatique), alors que les déficits anthropométriques peuvent être la résultante de l'état de nutrition récent de l'enfant et d'événements plus anciens. Ainsi la transferrine, la fraction C₃ du complément, l'index d'hydroxyproline sont corrélés avec le taux de croissance entre 8 et 23 mois, mais pas avec les mesures anthropométriques. L'intérêt de connaître la dynamique de la croissance au moment de l'enquête apparaît nettement. En revanche, toute tentative d'interprétation des corrélations de l'albumine avec les mesures anthropométriques paraît hasardeuse.

Les résultats de la présente étude montrent que les problèmes de la période de sevrage sont toujours d'actualité (vitesse de croissance très diminuée au cours de la 2^e année de la vie), mais que ce cap est mieux franchi par les enfants ayant un P.N. correct et une bonne croissance au cours des premiers mois. Des interventions précoces peuvent donc être envisagées bien avant la période de sevrage en prenant comme facteurs de risque un faible P.N. et une mauvaise croissance post-natale. En Afrique, cette période des premiers mois de la vie est celle qui, par l'intermédiaire des centres de protection maternelle et infantile (P.M.I.) est la mieux surveillée. Un travail récent mené au Nord-Ca-

meroun a montré que les enfants de 6 à 12 mois régulièrement suivis en P.M.I. ont des mensurations anthropométriques supérieures à celles des enfants de même âge non suivis (4). L'utilisation par les P.M.I. des indicateurs P.N. et croissance post-natale devrait renforcer leur efficacité dans la lutte contre la malnutrition. La surveillance prénatale a également un rôle important à jouer sur l'état de nutrition des enfants. Elle peut en effet amener à augmenter le P.N. et la croissance post-natale des enfants en améliorant l'état alimentaire et nutritionnel des femmes enceintes et des femmes allaitantes.

Références

1. BEHAR M., VITERI F. — Protein-calorie malnutrition. *Progr. Food Nutr. Sci.*, 1975, 1, 123.
2. BELL A., NGO NDOMBOL M.T., KAYA M.T. — Etude longitudinale sur les régimes alimentaires de sevrage et l'état nutritionnel des nourrissons de Yaoundé. *Service de Nutrition du Ministère de la Santé Publique, Yaoundé*, 1978.
3. CAVELIER C., LE BERRE S. — Poids de naissance chez l'enfant de Yaoundé. *Afr. méd.*, 1973, 12, 103.
4. CHEVALIER P., CORNU A., DELPEUCH F. — Impact d'un suivi en P.M.I. sur l'état nutritionnel des enfants de 0 à 5 ans. *Session des Formations Médicales Privées du Cameroun, Yaoundé*, 26 mars 1979.
5. DELPEUCH F., CORNU A., CHEVALIER P. — Appréciation de l'état de nutrition protéino-calorique des enfants de 0 à 5 ans. *Journée de Nutrition de la session des Formations Médicales Privées, Yaoundé*, 24 mars 1977.
6. DELPEUCH F., CORNU A., CHEVALIER P. — Detection of moderate protein-energy malnutrition in preschool children. *Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. (A paraître)*.
7. DUPIN H., RAIMBAULT A.M. — Les troubles nutritionnels chez la mère et chez l'enfant. *Epidémiologie et prévention. Saint Paul*, édit., Issy-les-Moulineaux, 1978.
8. GORNALL A.C., BARDAVILL C.J., DAVID M.M. — Determination of serum protein by means of the biuret reaction. *J. Biol. Chem.*, 1949, 177, 751.
9. HABICHT J.P. — Abnormalities in histidine and phenylalanine metabolism in P.C.M. *Thesis M.I.T.*, Cambridge, 1969.
10. HUDAN H., RAPOPORT A. — Estimation of creatinine by the Jaffe reaction: a comparison of three methods. *Clin. Chem.*, 1968, 14, 222.
11. JELLIFFE D.B. — The assessment of the nutritional status of the community. *Org. mond. Santé Sér. Monogr.*, 1966, 53.
12. JELLIFFE D.B. — L'alimentation du nourrisson dans les régions tropicales et subtropicales. *Org. mond. Santé Sér. Monogr.*, 1957, 29.
13. LADITAN A.A.O., REEDS P.J. — A study of the age of onset, diet and the importance of infection in the pattern of severe protein energy malnutrition in Ibadan, Nigeria. *Brit. J. Nutr.*, 1976, 36, 411.
14. LECHTIG A., HABICHT J.P., DELGADO H., KLEIN R.E., YARBROUGH C., MARTORELL R. — Effect of food supplementation during pregnancy on birthweight. *Pediatrics*, 1975, 56, 508.
15. LECHTIG A., YARBROUGH C., DELGADO H., HABICHT J.P., MARTORELL R., KLEIN R.E. — Influence of maternal nutrition on birth weight. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 1975, 28, 1223.
16. ROWLAND M.G.M., COLE T.J., WHITEHEAD R.G. — A quantitative study into the role of infection in determining nutritional status in Gambien village children. *Brit. J. Nutr.*, 1977, 37, 441.
17. SATGE P. — Diagnostic et traitement des formes frustes de malnutrition calorico-azotée chez l'enfant. *Courrier C.I.E.*, 1972, 22, 469.
18. SNEDECOR G.M., COCHRAN W.G. — Statistical methods. Ames. *The Iowa State Univ. Press.* publ., Ames (Iowa, U.S.A.), 1967.
19. WATERLOW J.C. — Classification and definition of protein-caloric malnutrition. *Brit. med. J.*, 1972, iii, 566.
20. WELBOURN, H.F. — The growth of Baganda children in the vicinity of Kampala. *East Afr. med. J.*, 1951, 28, 428.
21. WHITEHEAD R.G. — Hydroxyproline creatinine ratio as an index of nutritional status and rate growth. *Lancet*, 1965, 2, 567.