



1

ELSEVIER
MASSON

2

Reçu le :
8 octobre 2007
Accepté le :
12 mai 2008

3

4
Q1

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

Disponible en ligne sur



ScienceDirect

www.sciencedirect.com

Malnutrition infantojuvénile à Fo-Bouré (Bénin) : données anthropométriques et prise en charge des enfants malnutris[☆]

Infant-juvenile malnutrition in Fo-Boure (Benin):
Anthropometric data and management of malnourished
children

K. Milcent^{1*2}, V. Stoffel², F. Chagué², B. Barthelmé², C. Roubertou², J. Colson²

¹ Service de pédiatrie générale, CHU Antoine-Béclère, Assistance publique-Hôpitaux de Paris, 157, rue de la porte-de-Trivaux, 92140 Clamart, France

² Organisation non gouvernementale « Projet humanitaire Afrique Nord-Sud », 2, rue du Moulin, 68780 Senthem, France

Summary

Acute malnutrition or emaciation in childhood is defined by a low ratio weight/height. In Benin, 8% of the children are concerned. In the north of Benin, the situation is alarming. The aim of this survey is to specify: (1) the characteristics of infantile malnutrition in rural area in the north of Benin and (2) the management of the malnourished children.

Subjects and methods. A descriptive survey was conducted in a paediatric dispensary. Anthropometric data of children from 0 to 60 months were collected. The children with severe malnutrition were admitted to a nutritional rehabilitation centre. The methods were those recommended by the World Health Organization and were adapted to the local resources.

Results. The anthropometric data of 239 children were analyzed. The prevalence of emaciation was 33%. Thirty-eight children were admitted to the centre. Twenty-nine of the children recovered.

Discussion. This survey confirms the precarious situation in the north of Benin, which may be explained by socio-economic and climatic factors. It can be prevented partly by better food availability, but also by an education on mothers. The strategies must be updated according to their effectiveness in terms of public health and their local acceptability.

Conclusion. The prevalence of malnutrition in Fo-Bouré is beyond the value used by WHO to define the zones where the nutritional situation requires nutritional rehabilitation centres.

© 2008 Published by Elsevier Masson SAS.

Résumé

La malnutrition aiguë ou émaciation de l'enfant se définit par un faible rapport poids/taille. Au Bénin, 8 % des enfants en souffrent. Dans le Nord du pays, la situation est préoccupante. L'objectif de ce travail était de préciser les caractéristiques de la malnutrition infantile en milieu rural dans le Nord du Bénin et la prise en charge des enfants malnutris.

Population et méthodes. Une enquête descriptive a été menée dans un dispensaire pédiatrique. Les mesures anthropométriques des enfants de 0 à 60 mois ont été recueillies. Les enfants atteints de malnutrition sévère ont été admis dans un centre de réhabilitation nutritionnelle. Les méthodes ont été celles recommandées par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et adaptées aux ressources locales.

Résultats. Les données anthropométriques de 239 enfants ont été analysées. La prévalence de l'émaciation était de 33 %. Trente-huit enfants ont été admis au centre. Vingt-neuf enfants ont guéri.

Discussion. L'enquête a confirmé la situation précaire dans le Nord du Bénin qui peut s'expliquer par des raisons socio-économiques et climatiques. Elle peut être prévenue en partie par une meilleure disponibilité alimentaire mais aussi par une éducation des mères. Les méthodes d'intervention doivent être régulièrement actualisées en fonction de leur efficacité en termes de santé publique et de leur acceptabilité sur le terrain.

[☆] Travail financé avec l'aide de l'ONG Phans et de la bourse « Bébés du monde » de l'Association des juniors en pédiatrie et du laboratoire Gallia.

* Auteur correspondant.
e-mail : kmilcent@yahoo.fr

Conclusion. La prévalence de la malnutrition à Fo-Bouré est au-delà du seuil utilisé par l'OMS pour définir les zones où la situation nutritionnelle nécessite la mise en place de centres de réhabilitation nutritionnelle.

© 2008 Publié par Elsevier Masson SAS.

Mots clés : Malnutrition, Enfant, Pays en voie de développement

1. Introduction

Largement répandue dans les pays en voie de développement, la malnutrition est la résultante de facteurs socio-économiques, culturels et sanitaires, et contribue à la forte mortalité infantile [1]. Au Bénin, 31 % des enfants de moins de 5 ans souffrent d'un retard de croissance (rapport taille/âge inférieur à -2 écart-types) et 8 % d'émaciation (rapport poids/taille inférieur à -2 écart-types). Les taux de mortalité infantile et infantile sont respectivement de 8,9 % et de 16 % [2]. La situation est surtout préoccupante dans le Borgou (département du Nord du Bénin) où la prévalence de tous les types de malnutrition est la plus forte du pays. Afin de mieux décrire la malnutrition dans cette région, nous avons, d'une part, utilisé les indicateurs anthropométriques validés par l'Organisation mondiale de la santé (OMS) et, d'autre part, nous les avons confrontés à d'autres indicateurs moins utilisés mais plus pratiques : la mesure du périmètre crânien et du rapport périmètre crânien/périmètre brachial. L'émaciation concerne 13 % des enfants dans le Borgou. Ce chiffre est donc supérieur au seuil de 10 % utilisé par l'OMS pour définir les zones où la situation nutritionnelle est grave et nécessite la mise en place de centres de réhabilitation nutritionnelle [3].

2. Patients et méthodes

L'étude a été réalisée de novembre 2004 à avril 2005 dans le dispensaire pédiatrique du village de Fo-Bouré. Enclavé dans le Borgou, il se situe à 500 km au Nord de Cotonou, la capitale économique. Le dispensaire est tenu par 3 personnes, dont l'une est infirmière. Un médecin était présent durant la période de l'étude.

Cette étude a été faite dans le cadre d'une mission de l'organisation non gouvernementale Phans (www.phans.asso.fr).

2.1. Patients

Pour chacun des enfants de 0 à 60 mois venant en consultation au dispensaire, les paramètres suivants ont été recueillis : âge en mois, sexe, poids en kilogramme (précision

0,1 kg), taille en centimètre (précision 0,5 cm) selon les spécifications de l'OMS [4], le périmètre brachial (PB) en centimètre (précision 0,5 cm), le périmètre crânien (PC) en centimètre (précision 0,5 cm), le rapport périmètre brachial/périmètre crânien (PB/PC). Ces mesures ont été rapportées à l'âge et au sexe afin d'obtenir les indicateurs anthropométriques suivants : poids/taille et taille/âge. Ces indices ont été évalués, par rapport aux valeurs du National Center for Health Statistics (NCHS) [4] et interprétés selon la classification recommandée par l'OMS [5]. L'émaciation était définie par un rapport poids/taille inférieur à -2 écart-types ou inférieur à 80 % de la médiane, par un PB inférieur à 125 mm ou un rapport PB/PC inférieur à 0,30. Le retard de croissance correspondait à une taille par rapport à l'âge inférieur à -2 écart-types par rapport à la moyenne attendue pour l'âge et le sexe.

2.2. Méthodes

Certains enfants ont été accueillis dans le centre de réhabilitation nutritionnelle après accord des 2 parents. Sa capacité d'accueil était de 5 enfants accompagnés de leur mère pendant toute la durée du séjour au centre. Une participation financière de 3000 CFA (4,5 euros) a été demandée. Tous ces enfants ont été traités selon les recommandations de l'OMS [5]. La prise en charge initiale comprenait le traitement des complications liées à la malnutrition, en particulier la déshydratation et les infections [6]. Un traitement systématique a été donné : un antibiotique (amoxicilline 50 mg/kg par jour en 3 prises pendant 7 j), un antihelminthique (mébendazole 100 mg 2 fois par jour pendant 3 j), un antipaludéen (chloroquine 10 mg/kg à j1 et j2 et 5 mg/kg à j3), de la vitamine A (200 000 unités en dose unique par voie orale) et de l'acide folique.

La prise en charge nutritionnelle a été adaptée en fonction des ressources locales. Elle se divisait en 2 grandes phases et a été élaborée en fonction de l'augmentation progressive des besoins protéino-énergétiques [7,8] et des besoins en vitamines et minéraux [9]. L'allaitement maternel, quand il était possible, était maintenu. Cela imposait en pratique l'admission de la mère avec l'enfant, un état nutritionnel correct de

la mère, des conseils d'allaitement et une bonne qualité de la relation mère-enfant. Ces éléments nécessaires au bon déroulement de l'allaitement étaient surveillés par la psychologue et les agents de santé. L'OMS recommande l'utilisation des formules F75 et F100 à base de lait, huile, sucre et eau. Ces formules correspondent à des dénominations génériques utilisées par l'OMS qui peuvent être préparées localement, mais sont également commercialisées. Dans le cas présent, elles ont été préparées localement, non sans difficultés. Lors de la phase initiale, qui dure 2 à 7 j, les enfants ont été nourris avec la préparation F75. En cas d'anorexie importante, une sonde nasogastrique était posée. Un repas a été donné toutes les 3 à 4 h jour et nuit, afin d'éviter hypoglycémies et hypothermies. La température et la glycémie capillaire étaient contrôlées régulièrement. Lorsque l'appétit revenait, les enfants étaient nourris avec la formule F100, dont la teneur en protéines est plus élevée. Cette phase de récupération nutritionnelle a été modifiée par rapport à celle de l'OMS. Des aliments solides ont été introduits rapidement pour les enfants âgés de plus de 6 mois (versus 24 mois pour l'OMS). Un menu diversifié à base de produits disponibles localement et enrichi a été élaboré, afin d'apporter l'énergie et les nutriments nécessaires, tout en respectant les habitudes alimentaires locales. Une supplémentation en fer a été donnée à partir du 7^e j de renutrition [10].

Les différents indicateurs anthropométriques ont été relevés à l'entrée et à la sortie du centre. Le critère de guérison était un indice poids/taille supérieur à -2 écart-types. Les mères bénéficiaient d'une éducation nutritionnelle faite en langues vernaculaires (Bariba et Peul) et participaient activement au traitement de leur enfant. Certains facteurs socio-économiques ont été recueillis chez les enfants admis au centre. Aucun examen complémentaire hormis la glycémie capillaire n'était réalisable sur place. En particulier, une sérologie VIH et une radiographie de thorax à la recherche de pathologies associées à l'émaciation n'étaient pas faisables. Les données ont été collectées sur le logiciel Microsoft Excel. L'analyse a été réalisée avec le logiciel R.

3. Résultats

Au total, 284 enfants ont été examinés parmi lesquels les données de 239 enfants ont pu être exploitées. On comptait 149 garçons et 90 filles (sex-ratio = 1,6). L'âge moyen était de 15 mois. La répartition des enfants selon les classes d'âge montrait une prédominance de la classe 6–17 mois (46 %). Les autres classes d'âge représentaient 23 % pour les 0–5 mois, 16 % pour les 18–29 mois, 10 % pour les 30–41 mois et 5 % pour les 42–60 mois.

3.1. Caractéristiques de la malnutrition et indicateurs anthropométriques

La prévalence de l'émaciation était de 33 % avec 13,8 % de formes sévères définies par un rapport poids/taille inférieur à -3 écart-types, un PB inférieur à 110 mm, un PB/PC inférieur à 0,25 ou par la présence d'œdèmes bilatéraux (kwashiorkor). Le retard de croissance était moins fréquent et concernait seulement 13,4 % des enfants.

Les prévalences de malnutrition aiguë en fonction de l'âge sont indiquées dans le [Tableau I](#). On constate que les classes d'âge extrêmes (0–5 mois et 42–60 mois) étaient les moins touchées. Il n'y avait pas de différence significative pour la malnutrition entre filles et garçons.

La prévalence de l'émaciation définie en fonction des différents indices anthropométriques pour les enfants âgés de plus de 6 mois est indiquée dans le [Tableau II](#). Le rapport PB/PC pour le dépistage de la malnutrition chez les enfants âgés de plus de 6 mois, en comparaison à l'indicateur de référence poids/taille, avait une sensibilité et une spécificité respectivement de 92,8 % et 93,8 %.

3.2. Prise en charge au centre de réhabilitation nutritionnelle

Trente-huit enfants y ont été admis. L'âge moyen était de 14,5 mois. On comptait 23 garçons et 15 filles (sex-ratio = 1,6). Les enfants appartenaient à différentes ethnies présentes dans la région. Douze enfants étaient Bariba (ethnie

Tableau I
Prévalence de l'émaciation en fonction de l'âge.

	Poids/Taille < -2 ET émaciation globale	-3 ET \leq P/T < -2 ET émaciation modérée	Poids/Taille < -3 ET émaciation sévère
0–5 mois ($n = 56$)	5 % ($n = 3$)	5 % ($n = 3$)	0 %
6–17 mois ($n = 110$)	39 % ($n = 43$)	23,6 % ($n = 26$)	15,4 % ($n = 17$)
18–29 mois ($n = 37$)	37,8 % ($n = 14$)	29,7 % ($n = 11$)	8,1 % ($n = 3$)
30–41 mois ($n = 25$)	44 % ($n = 11$)	32 % ($n = 8$)	12 % ($n = 3$)
42–60 mois ($n = 11$)	9 % ($n = 1$)	9 % ($n = 1$)	0 %

ET : écart-type.

Tableau II

Répartition des enfants âgés de 6 à 59 mois selon les degrés d'émaciation définis par les indices anthropométriques.

	PB	Rapport PB/PC	Rapport P/T
Normal	≥ 125 mm 59,6 % ($n = 109$)	$\geq 0,30$ 61,2 % ($n = 112$)	≥ -2 ET 62,3 % ($n = 114$)
Malnutrition modérée	$110 \leq PB < 125$ mm 25,7 % ($n = 47$)	$0,25 \leq PB/PC < 0,30$ 23,5 % ($n = 43$)	$-3 \text{ ET} \leq P/T < -2 \text{ ET}$ 25,1 % ($n = 46$)
Malnutrition sévère	< 110 mm 14,7 % ($n = 27$)	$< 0,25$ 15,3 % ($n = 28$)	$< -3 \text{ ET}$ 12,6 % ($n = 23$)

PB : périmètre brachial ; PC : périmètre crânien ; P/T : poids/taille ; ET : écart-type.

majoritaire), 16 étaient Peuls (nomades) et 10 Gando. Les trois quarts des enfants admis présentaient une malnutrition sévère (œdèmes ou poids/taille inférieur à -3 écart-types). La répartition selon l'âge retrouvait une prédominance de la classe d'âge des 6–17 mois qui représentait 42 % ($n = 16$) des enfants admis. Vingt et un pour cent ($n = 8$) des admissions étaient représentées par la classe d'âge des 0–5 mois, 24 % ($n = 9$) par celle des 18–29 mois et 13 % ($n = 5$) par celle des 30–41 mois.

Le taux d'occupation était compris entre 7 et 12 enfants par jour selon les mois (au lieu des 5 prévus initialement). La durée moyenne du séjour était de 24 j. Le taux de couverture était de 85 % pour les enfants atteints de malnutrition sévère (fig. 1).

Concernant l'efficacité de la prise en charge, 29 enfants ont guéri, 2 enfants sont décédés, quatre enfants ont fait l'objet d'un abandon de la prise en charge et trois ont dû être transférés. Les 2 décès ont eu lieu dans les 24 h suivant l'admission. Il s'agissait dans les 2 cas de dénutrition très grave avec un indice poids/taille inférieur à -4 écart-types, associée à des complications infectieuses. Les échecs concernaient les cas ne pouvant être pris en charge au centre et nécessitant un transfert dans une structure adaptée.

Un questionnaire sur les conditions de vie a été soumis aux familles de chaque enfant ayant séjourné au centre. Deux

tiers n'avaient pas accès à l'eau potable, aucun n'avait de toilettes ou latrines. Tous les parents étaient illettrés. La fratrie était composée de 4,5 enfants en moyenne par famille (avec un maximum de 13). Le nombre de décès dans la fratrie était en moyenne de 1,2 enfant par famille (avec un maximum de 5). Quarante pour cent des familles étaient polygames avec en moyenne 2 épouses par père de famille (avec un maximum de 6).

Le suivi a permis de revoir 11 des enfants parmi les 29 qui avaient guéri. Aucun n'avait rechuté avec un recul de 11/2 mois après la sortie du centre.

Les mères n'étaient pas toujours conscientes de l'état nutritionnel de leur enfant à l'arrivée. Durant leur séjour au centre, elles ont reçu des conseils hygiéno-diététiques. Ils portaient sur les mesures d'hygiène élémentaire, les apports alimentaires nécessaires à leur enfant et sur la façon de préparer une alimentation enrichie. Toutes les mères participaient activement à la préparation des repas diversifiés de leur enfant afin de pouvoir reproduire le régime à domicile.

4. Discussion

La prévalence de l'émaciation dans notre étude est supérieure à celle retrouvée dans la même région d'après les données de la Food and Agriculture Organisation (FAO) puisqu'elle concerne 33 % des enfants versus 13 % [2]. Cela s'explique par un biais de sélection. Les enfants ont été inclus parce qu'ils avaient consulté au dispensaire. Or l'information auprès de la population de l'ouverture d'un centre de réhabilitation nutritionnelle a entraîné une augmentation de la fréquentation du dispensaire et du nombre de consultations pour malnutrition. Le moment de l'enquête qui correspond à la saison sèche, période où la situation alimentaire est difficile, modifie également la prévalence de l'émaciation. Néanmoins, des actions de lutte contre la malnutrition dans la région du Borgou devraient être envisagées.

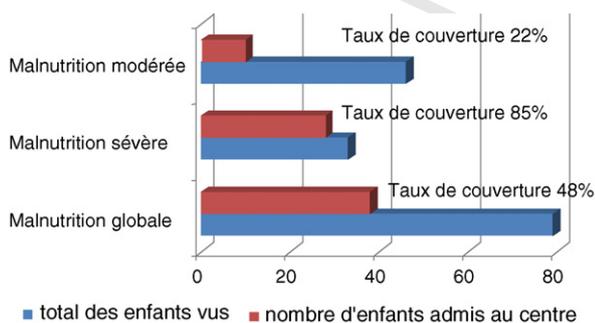


Figure 1. Taux de couverture par le centre de réhabilitation nutritionnelle.

L'enquête confirme la vulnérabilité des classes d'âge de 6–29 mois face à la malnutrition. Cela témoigne d'une situation à risque au moment du sevrage. L'allaitement maternel quasi exclusif est habituel jusqu'à 18 mois. Les comportements en matière de diversification alimentaire sont inadaptés. Les aliments diversifiés sont donnés trop tardivement, au-delà de 10 mois. Le sevrage se fait ensuite brutalement, souvent en raison d'une nouvelle grossesse. Les efforts à fournir en matière d'éducation nutritionnelle et de technique de sevrage sont importants.

L'étude montre que les indices anthropométriques sont bien corrélés entre eux. Ils présentent comme avantage de ne pas faire intervenir l'âge ; or celui-ci n'est pas toujours connu avec précision dans les milieux ruraux des pays en voie de développement. Dans notre étude, la date de naissance n'était connue que pour 60 % des enfants. Le rapport poids/taille fait intervenir l'utilisation de valeurs de référence, celles-ci n'étant pas toujours disponibles dans les dispensaires ruraux. On peut se poser la question de la pertinence de la comparaison des mesures anthropométriques obtenues dans les pays en voie de développement avec les normes NCHS. Celles-ci ont d'ailleurs été récemment remplacées par des références de l'OMS [11].

L'utilisation du périmètre brachial pour le dépistage de la malnutrition a déjà fait l'objet de nombreuses études [12]. Le rapport périmètre brachial/périmètre crânien, utilisable de 6 à 59 mois, moins étudié, paraît dans notre étude un critère fiable. Les 3 enfants ayant un indice poids/taille inférieur à -2 écart-types, mais un rapport PB/PC supérieur à 0,30 étaient âgés de 6 et 8 mois. Cette différence peut s'expliquer par le caractère imprécis de leur âge qui est à la limite de l'utilisation de l'indice PB/PC.

Le dépistage de la malnutrition par la mesure du périmètre brachial ou du rapport périmètre brachial/périmètre crânien est aisé, indépendant du sexe et de l'âge et fiable avec de bonnes sensibilité et spécificité [13,14]. Ces indices sont le reflet de la masse musculaire. En cas d'émaciation, l'enfant puise dans sa masse musculaire tout en maintenant le métabolisme des organes nobles dont le mieux épargné est le cerveau. Le PB et le rapport PB/PC reflètent aussi bien, sinon mieux, cet équilibre que d'autres indices anthropométriques. L'application de la mesure du PB et du rapport PB/PC pour l'identification des enfants devant bénéficier d'une intervention nutritionnelle rapide offre l'avantage d'être fiable, simple et praticable partout. Ces avantages sont rarement mis à profit alors qu'ils permettraient d'améliorer le dépistage des enfants à risque de décès par émaciation. La malnutrition aiguë sévère comprend la malnutrition avec œdèmes (kwashiorkor) et l'émaciation inférieure à -3 écart-

types. Elle nécessite une intervention rapide car le risque de mortalité est important [1,15]. Les grandes lignes de traitement des 2 formes cliniques sont actuellement les mêmes. Pendant longtemps, il était admis que les carences en protéines étaient à l'origine des œdèmes [16]. L'hypothèse actuelle est une agression oxydante des membranes cellulaires par des radicaux libres formés secondairement à une infection et à une carence en minéraux et vitamines [17,18]. Dans les pays pauvres, l'alimentation des enfants est généralement très monotone et prédispose à ce type de carence. Outre l'apport protidique, il est donc important d'assurer un apport adapté en vitamines et minéraux le plus précoce possible.

Le centre de réhabilitation nutritionnelle a assuré un taux de guérison de 75 % et un taux de couverture de 85 % pour les formes sévères. Cela confirme l'efficacité des recommandations de l'OMS [19–21]. Mais il est parfois difficile de les mettre en œuvre correctement. En effet, les préparations lactées F75 et F100 ne sont utilisables que si elles sont données sous surveillance et avec un contrôle constant de la qualité de l'eau servant à leur préparation. Si ces critères ne sont pas réunis, il existe un risque d'augmentation du taux de morbidité et de mortalité [22,23] ainsi qu'un risque d'insuffisance du taux de couverture car le nombre d'enfants nécessitant un traitement devient supérieur aux ressources. La stratégie dans notre action a donc porté sur une très large utilisation des aliments locaux enrichis pour renforcer leur valeur énergétique et leur teneur en vitamines et minéraux. D'après les mères, l'achat de ces aliments leur était possible. La malnutrition ne serait donc pas le simple fait d'une disponibilité alimentaire insuffisante, mais parfois d'une éducation déficitaire et de croyances et coutumes délétères. Les abandons évoquent les difficultés rencontrées pour faire adhérer certaines familles au projet de réhabilitation nutritionnelle, notamment pour les Peuls qui sont nomades. D'une part, cette prise en charge a un coût pour les familles. D'autre part, elle nécessite que d'autres personnes s'occupent du reste de la fratrie. Cette situation induit donc un risque d'augmenter la survenue de malnutrition dans la fratrie.

Une nouvelle approche de la malnutrition sévère est actuellement proposée. Elle consiste à utiliser un aliment prêt à l'emploi sous la forme d'une pâte d'arachide [24,25]. Ce produit ne contient pas d'eau, ce qui permet son utilisation dans des conditions d'hygiène précaires et à domicile. Il permettrait un traitement à domicile des cas de malnutrition non compliquée, en réservant les admissions dans un centre spécialisé pour les cas de malnutrition avec complications [26]. Ce traitement ambulatoire est sûrement très

intéressant lors de situations d'urgence (famine). Mais l'aliment doit pouvoir être facilement produit localement, accepté par les enfants et les parents. Un personnel formé doit pouvoir dépister les complications et reconnaître les cas pouvant être traités en ambulatoire et ceux nécessitant une hospitalisation. La surveillance du traitement à domicile semble difficile. L'éloignement des familles par rapport aux centres de santé permet rarement une surveillance adaptée.

Quoi qu'il en soit, une seule stratégie ne peut répondre à l'ensemble des situations. Le choix de telle ou telle approche dépend de facteurs locaux, chacune ayant des avantages et des inconvénients [27,28].

5. Conclusion

La situation nutritionnelle dans le Nord du Bénin est précaire. L'expérience du dispensaire de Fo-Bouré montre que la lutte contre la malnutrition ne repose pas sur le seul facteur de la disponibilité alimentaire. Malgré des ressources locales limitées, une éducation et un traitement médical simple permettent des résultats intéressants. L'utilisation du rapport périmètre brachial/périmètre crânien devrait s'intégrer plus largement dans le dépistage de la malnutrition du fait de sa fiabilité, sa réalisation aisée et son intérêt en cas d'incertitude sur l'âge. Cependant, la stratégie médicale utilisée n'est pas non plus le facteur le plus important. En effet, de nombreux cas de malnutrition pourraient être évités par des mesures de développement économique et de santé publique, rendant le recours à des stratégies médicales non indispensable.

Remerciements

Aux sœurs Julia, Bénédicte et Rose du dispensaire de Fo-Bouré pour leur participation.

Références

1. Pelletier DL, Frongillo Jr EA, Schroeder DG, et al. The effects of malnutrition on child mortality in developing countries. *Bull World Health Organ* 1995;73:443-8.
2. Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture. Aperçus nutritionnels par pays – Bénin 2003. <http://www.fao.org/ag/agn/nutrition/ben.f.stm>.
3. WHO. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. WHO Work Group. *Bull World Health Organ* 1986;64:929-41.
4. National Center for Health Statistics (NCHS). NCHS growth curves for children birth to 18 years. Washington: US Depart-

- ment of Health, Education and Welfare, Government Printing Office; 1979. 367
5. OMS. La prise en charge de la malnutrition sévère : manuel à l'usage des médecins et autres personnels de santé à des postes d'encadrement. Genève: OMS; 2000. 368
6. Rice AL, Sacco L, Hyder A, et al. Malnutrition as an underlying cause of childhood deaths associated with infectious diseases in developing countries. *Bull World Health Organ* 2000;78:1207-21. 369
7. Fomon SJ, Ziegler EE, Nelson SE, et al. What is the safe protein-energy ratio for infant formulas? *Am J Clin Nutr* 1995;62:358-63. 370
8. Graham GG, MacLean Jr WC, Brown KH, et al. Protein requirements of infants and children: growth during recovery from malnutrition. *Pediatrics* 1996;97:499-505. 371
9. Golden MH, Briend A. Treatment of malnutrition in refugee camps. *Lancet* 1993;342:360. 372
10. Smith IF, Taiwo O, Golden MH. Plant protein rehabilitation diets and iron supplementation of the protein-energy malnourished child. *Eur J Clin Nutr* 1989;43:763-8. 373
11. WHO Multicentre Growth Reference Study group. WHO Child Growth Standards: length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-length, weight-for-height and body mass index-for-age: methods and development. Geneva: WHO; 2006. 374
12. Myatt M, Khara T, Collins S. A review of methods to detect cases of severely malnourished children in the community for their admission into community-based therapeutic care programs. *Food Nutr Bull* 2006;27:57-23. 375
13. Eregie CO. Exclusive breastfeeding and infant growth studies: reference standards for head circumference, length and mid-arm circumference/head circumference ratio for the first 6 months of life. *J Trop Pediatr* 2001;47:329-34. 376
14. Robillard PY, Mashako L, Cezard JP, et al. Intérêt de la mesure du rapport périmètre brachial/périmètre crânien (PB/PC) dans l'évaluation du statut nutritionnel du nourrisson et du jeune enfant. *Arch Fr Pediatr* 1988;45:5-10. 377
15. Chen LC, Chowdhury A, Huffman SL. Anthropometric assessment of energy-protein malnutrition and subsequent risk of mortality among preschool aged children. *Am J Clin Nutr* 1980;33:1836-45. 378
16. Golden MH. Protein deficiency, energy deficiency, and the oedema of malnutrition. *Lancet* 1982;1:1261-5. 379
17. Golden MH, Ramdath D. Free radicals in the pathogenesis of kwashiorkor. *Proc Nutr Soc* 1987;46:53-68. 380
18. Roediger WE. New views on the pathogenesis of kwashiorkor: methionine and other amino acids. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1995;21:130-6. 381
19. Deen JL, Funk M, Guevara VC, et al. Implementation of WHO guidelines on management of severe malnutrition in hospitals in Africa. *Bull World Health Organ* 2003;81:237-43. 382
20. Wilkinson D, Scrace M, Boyd N. Reduction in in-hospital mortality of children with malnutrition. *J Trop Pediatr* 1996;42:114-5. 383
21. Karaolis N, Jackson D, Ashworth A, et al. WHO guidelines for severe malnutrition: are they feasible in rural African hospitals? *Arch Dis Child* 2007;92:198-204. 384
22. Schofield C, Ashworth A. Why have mortality rates for severe malnutrition remained so high? *Bull World Health Organ* 1996;74:223-9. 385
23. Ashworth A, Chopra M, McCoy D, et al. WHO guidelines for management of severe malnutrition in rural South African 386

- 429 hospitals: effect on case fatality and the influence of opera- 437
430 tional factors. *Lancet* 2004;363:1110–5. 438
- 431 24. Manary MJ, Ndkeha MJ, Ashom P, et al. Home based therapy for 439
432 severe malnutrition with ready-to-use food. *Arch Dis Child* 440
433 2004;89:557–61. 441
- 434 25. Briend A, Lacsala R, Prudhon C, et al. Ready-to-use thera- 442
435 peutic food for treatment of marasmus. *Lancet* 1999;353: 443
436 1767–8. 444
- 445
26. Collins S, Dent N, Binns P, et al. Management of severe acute 437
malnutrition in children. *Lancet* 2006;368:1992–2000. 438
27. Khanum S, Ashworth A, Huttly SR. Controlled trial of three 439
approaches to the treatment of severe malnutrition. *Lancet* 440
1994;344:1728–32. 441
28. Ashworth A. Efficacy and effectiveness of community-based 442
treatment of severe malnutrition. *Food Nutr Bull* 2006;27:524– 443
48. 444
445

UNCORRECTED PROOF