

Approche nutritionnelle dans la prise en charge de l'ulcère de Buruli en Côte d'Ivoire

Nutritional approach to management of Buruli ulcer in Côte d'Ivoire

Koffi Y.D.¹, Konan A.G.¹, Delmont J.², Adjet A.A.³, Rey J.L.⁴

¹ Université Félix Houphouët-Boigny, Centre suisse de recherches scientifiques en Côte d'Ivoire, Adiopodoumé, km 17 route de Dabou 01 BP1303 Abidjan, Côte d'Ivoire

² Campus Santé Nord, 51 boulevard Pierre Dramard, 13015 Marseille/Le Barry F. 04180 Villeneuve, France

³ Université Jean-Lourougnon-Guedé, Daloa, Côte d'Ivoire

⁴ Gipse, Villeneuve, France

Article accepté le 08/10/2019

Résumé. La santé des enfants des pays tropicaux en développement se caractérise en grande partie par des fréquences élevées de malnutrition protéino-énergétique (MPE) et de carence en micronutriments. Ces enfants sont également exposés à l'ulcère de Buruli, dont ils sont souvent la cible. La prise en charge de cette maladie mutilante causant de larges plaques d'ulcération cutanée s'avère longue et difficile dans un contexte de malnutrition chronique. À cela s'ajoutent les comportements alimentaires des patients atteints de l'ulcère de Buruli, qui ne favorisent pas la cicatrisation des ulcères. Dans notre étude menée dans deux centres de santé de Côte d'Ivoire, portant sur 51 enfants atteints de l'ulcère de Buruli, seulement 8 % consommaient des fruits et légumes, et 29 % des feuilles vertes. Ces privations alimentaires ont pour conséquence une accentuation des carences nutritionnelles. Dans l'un des centres de santé, 30 patients ont bénéficié d'une prise en charge nutritionnelle alors que dans l'autre centre, 21 n'avaient pas cette prise en charge. Après six mois, les patients en déficit alimentaire avaient un retard de cicatrisation de leurs lésions cutanées. L'étude met en lumière le lien entre un bon état nutritionnel et la cicatrisation de l'ulcère de Buruli en Côte d'Ivoire. Il apparaît que les patients bénéficiant d'une prise en charge nutritionnelle ont un temps d'hospitalisation plus court (moins de six mois) et guérissent plus rapidement dans 85 % des cas. Ils présentent moins de séquelles fonctionnelles (7 % des cas) que ceux qui ne bénéficient pas d'une prise en charge nutritionnelle.

Mots clés : ulcère de Buruli, malnutrition protéino-énergétique, interdits alimentaires, prise en charge nutritionnelle, cicatrisation, Côte d'Ivoire.

Correspondance : Koffi YD <didier.koffi@csrs.ci>

Abstract. Children in developing tropical countries are frequently undernourished. In rural areas, they are also often affected by Buruli ulcers. The treatment of this mutilating disease is sometime long and difficult for malnourished patients. Moreover, the eating behavior of patients with Buruli ulcers does not promote its quick healing, with numerous foods prohibited. They eat fewer fruits and legumes, which are rich in vitamins and minerals. Our survey in two health centers showed that only 8% ate fruits and legumes, and 29% leafy greens. This food deprivation increases their nutritional deficiencies. We conducted a nutritional intervention among Buruli ulcer patients (30 patients) in one center, and compared their healing with that of Buruli patients without nutritional care ($n=21$). Those patients who received the intervention spent less time at the hospital (less than six months). Our study shows the association between the healing of Buruli ulcers in Côte d'Ivoire and good nutritional status: those with the intervention healed faster and presented fewer disabilities than the control patients.

Key words: *Buruli ulcer, wasting, underweight, nutritional care, eating behavior, healing, Côte d'Ivoire.*

Introduction

Les pays en voie de développement des régions tropicales se caractérisent au plan de la santé par un important environnement infectieux et les enfants de ces pays souffrent également de fréquences élevées de malnutrition protéino-énergétique (MPE) et de carence en micronutriments. De nombreux travaux effectués dans les populations d'enfants africains ont révélé que les perturbations des profils protéique, inflammatoire, nutritionnel et immunitaire sont liées à la MPE et à l'environnement infectieux [1, 2]. Dans cet environnement infectieux, *Mycobacterium ulcerans*, bactérie de la famille des mycobactéries, est responsable de l'ulcère de Buruli qui constitue actuellement la mycobactériose la plus fréquente dans le monde [3] après la tuberculose et la lèpre. L'ulcère de Buruli est une maladie infectieuse qui sévit dans les zones tropicales humides du globe [4]. Elle touche principalement les populations des zones rurales. Ses cibles privilégiées sont les enfants de moins de 15 ans (50 %) et les populations actives [3, 5]. Selon l'OMS, la prévalence de l'ulcère de Buruli en Côte d'Ivoire (figure 1) représente 50 % des cas mondiaux, faisant de la Côte d'Ivoire le pays le plus endémique au monde. Dans de nombreux pays où l'ulcère de Buruli est endémique, 70 à 100 % des patients se présentent avec des lésions ulcérées et 0 à 30 % avec des lésions non ulcérées sous forme soit de nodule, soit de placard, soit d'œdème [6]. La prise en charge de cette maladie mutilante causant de larges plages d'ulcérations cutanées a pour but la cicatrisation de l'ulcération. La cicatrisation s'avère souvent longue et difficile surtout dans un contexte de malnutrition chronique. En Côte d'Ivoire, le taux de malnutrition chronique chez les enfants est de 34 % [7]. La malnutrition chronique (ou retard de croissance) est causée par de longues périodes d'apport alimentaire insuffisant et d'épisodes infectieux, surtout pendant les années de croissance maximale des enfants. Une sous-alimentation ou un apport insuffisant en protéines sont connus comme étant des facteurs de risque pouvant entretenir une ulcération, car les facteurs métaboliques et nutritionnels favorisent la cicatrisation en intervenant dans la réaction inflammatoire, la prolifération cellulaire et la synthèse protéique [8]. Ainsi, une alimentation appropriée fournit l'organisme en macro- et micronutriments nécessaires pour réparer les pertes de substances [9]. *A contrario*, un mauvais état nutritionnel entraîne une cicatrisation retardée et/ou de mauvaise qualité [10]. Dans ce contexte, nous avons recherché l'impact de la nutrition, au sein de la prise en charge globale de l'ulcère de Buruli, sur la cicatrisation et la guérison du patient.

Pour cela, nous avons mené une étude des comportements alimentaires des patients atteints de l'ulcère de Buruli, de leur statut nutritionnel et des liens entre les pratiques alimentaires, le statut nutritionnel et la cicatrisation de l'ulcère de Buruli.

Matériels et méthodes

Lieu de l'étude

L'étude s'est déroulée dans deux centres de santé situés dans les districts sanitaires de Daloa et de Toumodi, au centre de la Côte d'Ivoire, en zone de savane arborée et de forêt dégradée (figure 1) : le centre de santé Saint-Michel, situé à Zoukougbeu en zone forestière à proximité du lac créé par le barrage de Buyo sur le fleuve Sassandra, pour le district sanitaire de Daloa, et

l'hôpital général de Djekanou pour le district sanitaire de Toumodi. Djekanou est situé en zone de savane arborée, non loin du barrage de Taabo construit sur le fleuve Bandama. Ces deux centres de prise en charge ont été choisis parce que le centre de santé Saint-Michel de Zoukougbeu dispose d'un service de renforcement alimentaire des patients atteints de l'ulcère de Buruli hospitalisés tandis qu'à Djekanou, les patients atteints de l'ulcère de Buruli ne bénéficient d'aucune assistance nutritionnelle.

Population de l'étude

La population de l'étude était composée des enfants âgés de 5 à 15 ans, hospitalisés et traités pour un ulcère de Buruli à Zoukougbeu et à Djekanou du 4 janvier 2016 au 25 août 2016. Le critère d'inclusion était le fait d'avoir un ulcère de Buruli évolutif, défini par une ulcération aux contours décollés, à fond creusé et tapissé d'un enduit nécrotique et cotonneux, évoluant dans un contexte apyrétique et indolore en dehors de toute surinfection, et faisant suite à une lésion fermée. Étaient non inclus les malades atteints d'ulcère de Buruli mais âgés de moins de 5 ans ou de plus de 15 ans, ceux ayant terminé leur prise en charge, ou les enfants porteurs d'une pathologie susceptible d'influencer leur profil nutritionnel (enfants infectés par le VIH, enfants souffrant de diarrhée chronique et autres...).

Les patients atteints de l'ulcère de Buruli bénéficiaient dans les deux centres, du même protocole thérapeutique incluant les mêmes antibiotiques (la rifampicine et la streptomycine/clarithromycine), la chirurgie, la rééducation fonctionnelle. Seule la prise en charge nutritionnelle diffère dans ce paquet de soins car elle n'est présente qu'à Zoukougbeu. Cette prise en charge nutritionnelle était basée sur l'apport de repas équilibrés, en quantité, en qualité et diversifiés pour le petit-déjeuner, le déjeuner et le dîner.

Technique de collecte des données

Une enquête sur les habitudes alimentaires a été réalisée à l'inclusion des enfants. Les enfants s'exprimant clairement (≥ 8 ans) ont été interrogés directement et, pour les plus jeunes, la mère ou la personne en charge de l'enfant a été interrogée. De façon générale, des questions à réponses unique ou multiples ont été soumises aux sujets et aux parents. Quelques questions ouvertes leur ont également été adressées.

Il s'agissait, d'une part, d'évaluer la consommation alimentaire des enfants par la méthode du rappel des dernières 24 heures, que nous avons répétée deux fois sur des jours non consécutifs en observant un intervalle de deux à 11 jours maximum selon le protocole de Gibson [11].

Le questionnaire de collecte portait aussi sur les aliments prohibés pour les patients et la diversité alimentaire avec un accent sur le fer comme étant un des micronutriments participant à la cicatrisation [12, 13].

L'examen clinique notait les éléments suivants : pâleur, œdèmes, ganglions, volume du foie et de la rate. Le poids et le périmètre brachial (PB) étaient mesurés et l'index de masse corporelle (IMC) calculé.

L'interprétation de l'IMC chez l'enfant se fait selon le sexe, avec un tableau présent dans le carnet de santé, bleu pour les garçons, rose pour les filles :

– insuffisance pondérale : $< 3^{\text{e}}$ percentile ;

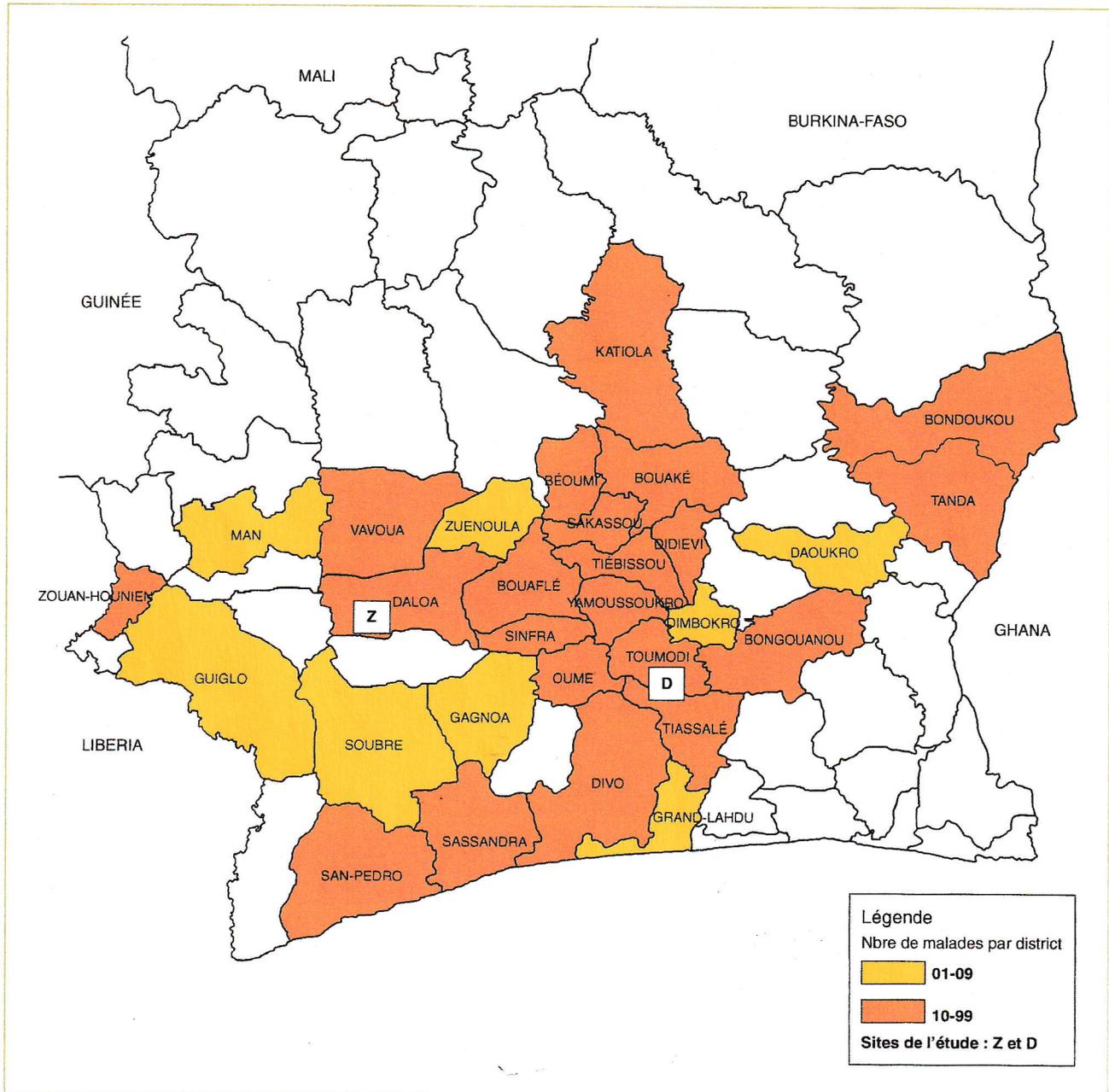


Figure 1. Côte d'Ivoire : répartition des malades de l'ulcère de Buruli selon le district sanitaire d'origine en 2014.

Figure 1. Côte d'Ivoire: distribution of patients with Buruli ulcers by initial health district in 2014.

- corpulence normale : 3^e-97^e percentile ;
- surpoids (dont obésité) : $\geq 97^e$ percentile.

Le PB permettait d'apprécier l'état nutritionnel de l'enfant :

- état nutritionnel normal : $PB > 13,5$ cm ;
- malnutrition légère : $12,6 < PB < 13,5$ cm ;
- malnutrition modérée : $11,6 < PB < 12,5$ cm ;
- malnutrition sévère : $PB \leq 11,5$ cm.

La MPE aiguë était définie comme un rapport poids/taille inférieur à moins deux écarts-types de la médiane de la population de référence de l'OMS. Elle correspond au stade I de la classification de Waterloo.

La MPE chronique était définie par un rapport taille/âge supérieur à moins deux écarts-types. Elle correspond aux stades II et III de la classification de Waterloo.

Les examens biologiques suivants étaient réalisés :

- glycémie, lipidémie, protéinémie ;
- hémogramme (seuil de l'anémie < 10 g/dL) ;
- protéine C réactive (RPC) : seuil > 20 mg/L.

Les paramètres de cicatrisation étaient appréciés cliniquement par la mesure des lésions et par l'appréciation des différents stades de cicatrisation soit : détersion, bourgeonnement et épidermisation.

Ces examens étaient pratiqués à j0, puis à j14, j30, j180 et à la fin du traitement.

Les dossiers de traitement étaient anonymes et un apport alimentaire était réalisé à la fin du suivi pour tous les patients des deux centres. Les patients étaient suivis jusqu'à la cicatrisation et la guérison complète et définitive.

Résultats

Données générales

Nous avons recruté 51 enfants dont 30 à Zoukougbeu et 21 à Djekanou, d'âge moyen de 9,61 ans (extrêmes : 5-15). Parmi eux, 29,4 % n'avaient aucun niveau scolaire, 19,6 % avaient suivi une école coranique, 45,1 % l'école primaire et 5,9 % l'école secondaire.

Pratiques et interdits alimentaires des patients de l'ulcère de Buruli

Concernant les comportements alimentaires des enfants des deux villages (tableau 1), les groupes d'aliments les plus consommés étaient les féculents, les sauces, certaines viandes et les abats, le poisson, la volaille et les œufs. Les écrevisses étaient aussi régulièrement consommées par la plupart des sujets.

Par contre, les laitages, les fruits, les légumes et les huiles rouges végétales étaient moins consommés et seulement 8 % des sujets de l'étude consommaient régulièrement des fruits.

À Zoukougbeu, 60 % des enfants bénéficiaient de quatre repas par jour alors qu'à Djekanou, 60 % des enfants n'avaient que deux repas par jour.

Les modes de consommation étaient similaires pour les enfants inclus dans les deux centres, sauf pour les bananes plus souvent consommées à Zoukougbeu ($p = 0,007$).

Selon le tableau 2, les aliments exclus volontairement de l'alimentation étaient, par fréquence décroissante, la viande de porc, la papaye, les feuilles vertes, la pomme de cajou, le riz et les haricots ainsi que les épinards, l'orange et le gombo.

Les interdits ne différaient pas significativement dans les deux groupes de patients de Zoukougbeu et de Djekanou.

Les feuilles vertes et les papayes étaient interdites pour environ un tiers des malades, les épinards et les oranges pour près de 20 %.

Statut nutritionnel des enquêtés

Il a été étudié à l'inclusion et en fin de suivi (tableau 3).

À j0, l'IMC moyen des patients était significativement meilleur à Zoukougbeu alors que le PB était meilleur à Djekanou. Cependant, les critères biologiques étaient comparables chez les patients des deux villages.

À j180, l'IMC moyen était significativement meilleur à Zoukougbeu qu'à Djekanou, et le PB était devenu comparable dans les deux centres.

Au total, les pourcentages de sujets malnutris selon le PB sont passés du début à la fin du traitement respectivement de 23,3 % à 16,7 % à Zoukougbeu, et de 13,7 % à 23,3 % à Djekanou ($p = 10^{-5}$).

De surcroît, alors que le pourcentage de malades avec une anémie était comparable avant le traitement, il est devenu significativement plus bas à Zoukougbeu qu'à Djekanou (46 % versus 76 % ; $p = 0,045$) à j180.

Évolution clinique des lésions

Les résultats à six mois de la prise en charge nutritionnelle sur les lésions ont été étudiés en fonction de plusieurs critères (tableau 4).

Les patients soignés pour un ulcère de Buruli au centre de Zoukougbeu guérissaient plus rapidement que ceux traités au centre de Djekanou, et la proportion d'enfants guéris avant six mois était significativement plus élevée à Zoukougbeu. Le pourcentage d'enfants handicapés était plus bas à Zoukougbeu. Enfin, la durée d'hospitalisation était significativement plus longue à Djekanou qu'à Zoukougbeu. Les autres résultats étaient comparables dans les deux centres.

Tableau 1. Consommation alimentaire des enfants atteints de l'ulcère de Buruli dans les deux centres de santé à l'inclusion.

Table 1. Dietary intake of children with Buruli ulcers in the two centers at inclusion.

Nombre de patients consommant	Zoukougbeu (30)	Djekanou (21)	Total (51)	<i>p</i>
Laitages	18	15	33 (65 %)	0,4
Bouillies	25	21	46 (90 %)	0,06
Riz	30	21	51	0,9
Attikié	30	21	51	0,9
Bananes (aloco)	30 (100 %)	15 (71 %)	45 (88 %)	0,007
Igname, manioc	30	21	51	0,9
Viandes rouges	30	21	51	0,9
Abats	30	21	51	0,9
Œufs	30	21	51	0,9
Fruits frais	4 (13 %)	0 (0 %)	4 (8 %)	0,1
Amandes	6	5	11 (21,5 %)	0,8
Poissons	30	21	51	0,9
Légumes verts	4	0	4	0,1
Légumes fruits	4	0	4 (8 %)	0,1
Poulets	30	21	51	0,9
Huile rouge	5	0	5 (10 %)	0,06
Arachides	30	21	51	0,9

Tableau 2. Pourcentage d'enfants avec interdits alimentaires dans les deux centres de santé à l'inclusion.

Table 2. Percentage of children with food prohibitions in the two centers at inclusion.

% de patients avec interdit de	Zoukougbeu, n = 30 (%)	Djekanou, n = 21 (%)	Total, n = 51 (%)	p
Porc	43,3	42,8	43,1	0,9
Papaye	33,3	33,3	33,3	0,9
Feuilles vertes	30	28,6	29,4	0,9
Pomme de cajou	26,7	28,6	27,6	0,8
Riz aux haricots	20	23,8	22	0,7
Épinards	20	19,0	19,5	0,8
Oranges	16,7	19,0	18	0,8
Gombo	10,0	14,3	12,2	0,8

Tableau 3. Statuts anthropométriques et biologiques des enfants atteints d'ulcère de Buruli dans les deux centres de santé à j0 et à j180.

Table 3. Anthropometric and laboratory measurements of children with Buruli ulcers in the two health centers on day 0 and day 180.

	j0		p	j180*		p
	Zoukougbeu (n = 30)	Djekanou (n = 21)		Zoukougbeu (n = 30)	Djekanou (n = 21)	
Poids moyen (kg)	24,6	23,4	0,1573	28,5	20,8	0,1573
IMC moyen	12,6	11,9	0,048	14,5	10,6	10 ⁻⁵
PB moyen (cm)	12,5	13,1	0,003	13,42	12,90	10 ⁻⁵
Hémoglobine (< 10 g/dL)	5 (16 %)	3 (16 %)	0,093	1 (4 %)	2 (10 %)	0,045
CRP (> 20 mg/L)	6 (20 %)	2 (7 %)	0,19	2 (8 %)	1 (6 %)	0,21

Discussion

Pratiques et interdits alimentaires des patients atteints de l'ulcère de Buruli

L'étude a permis de mettre en évidence la sous-consommation de fruits, légumes et huile rouge (riche en provitamine A) dans le régime alimentaire des sujets atteints d'ulcère de Buruli dans les deux centres de prise en charge. Seulement 8 % des sujets de l'étude consomment des fruits au repas. Il est à souligner ici que ces fruits, riches en vitamine C et en provitamine A (par exemple la papaye) et pouvant favoriser une cicatrisation plus rapide, sont très souvent interdits. Ces résultats de consommation en fruits et légumes en Côte d'Ivoire sont à des valeurs inférieures à celles de l'étude de Hall *et al.* [14].

Tableau 4. Résultats de la prise en charge nutritionnelle sur les lésions chez les enfants atteints de l'ulcère de Buruli dans les deux centres de santé.

Table 4. Results of the nutritional intervention on the Buruli ulcer lesions of children in the two health centers.

	j180		p
	Zoukougbeu (n = 30)	Djekanou (n = 21)	
Durée moyenne de cicatrisation (jours)	117	153	0,040
Nombre de guérisons avant 6 mois (%)	25	10	0,016
Nombre de séquelles mineures (%)	2	4	0,3
Nombre de séquelles graves (%)	0	2	0,3
Nombre total de séquelles (%)	2	6	0,07
Nombre d'interventions chirurgicales (%)	25	13	0,1
Nombre de handicaps à la sortie (%)	2	6	0,03
Durée d'hospitalisation (mois)	5	7	0,045

Les interdits alimentaires des malades atteints de l'ulcère de Buruli de notre étude touchent également des aliments essentiels riches en protéines et en lipides tels que le porc. Cela concerne également des aliments riches en acide folique qui pourraient permettre de lutter contre l'anémie : les feuilles de manioc étaient prohibées pour 29 % des malades alors qu'elles contiennent 118 µg d'acide folique pour 100 g, les haricots non consommés par 22 % des enfants contiennent 73 µg d'acide folique pour 100 g et les épinards interdits à 19 % des sujets contiennent 93 µg d'acide folique pour 100 g [14]. En plus de ne pas consommer des aliments riches en acide folique, les patients se privent également des aliments riches en acide ascorbique (orange, papaye...) qui pourraient les aider à mieux absorber le fer disponible dans les aliments [15]. Nos résultats sont proches de ceux des travaux d'Adjjet *et al.* sur les attitudes et comportements des malades atteints de l'ulcère de Buruli dans le district sanitaire de Yamoussoukro en Côte d'Ivoire [16] qui décrivaient l'itinéraire thérapeutique des patients atteints de l'ulcère de Buruli au cours duquel les guérisseurs traditionnels imposaient plusieurs interdits alimentaires.

Ces privations volontaires pourraient participer à entretenir le déficit nutritionnel et retarder la cicatrisation de l'ulcération chez certains patients.

Statut nutritionnel des sujets atteints de l'ulcère de Buruli

Dans notre étude, en début de traitement selon le rapport poids/taille, 53 % des sujets atteints de l'ulcère de Buruli de Zoukougbeu sont en insuffisance pondérale et 33 % pour le centre de Djekanou. En fin de traitement, seulement 23 % des malades de Zoukougbeu sont en insuffisance pondérale alors que la proportion des sujets en insuffisance pondérale s'est

accrue à Djekanou passant de 33 % à 62 % ($p = 10^{-5}$). L'accentuation de l'insuffisance pondérale à Djekanou peut être attribuée à l'absence d'apport alimentaire complémentaire approprié à l'état de santé des sujets. Les larges ulcérations provoquées par la pathologie constituent des pertes de substances en elles-mêmes. De plus, les saignements et les suintements de l'ulcère contribuent à dégrader davantage le statut pondéral. Ce taux d'insuffisance pondérale est supérieur au taux d'insuffisance pondérale modéré de 14,9 % en Côte d'Ivoire [17].

Les taux de malnutrition aiguë selon le PB observés à l'inclusion à Zoukougbeu (23,3 %) et à Djekanou (13,7 %) sont en dessous du pourcentage national rapporté en Côte d'Ivoire, mais sont plus élevés que le seuil d'urgence estimé par la FAO à 10 % [18]. À la fin du traitement, la proportion de malnutris s'est améliorée à Zoukougbeu, diminuant de 23,3 % à 16,7 %, alors qu'elle s'est accentuée à Djekanou (13,7 % à 23,3 %). Les taux élevés d'insuffisance pondérale et de malnutrition aiguë à l'entrée peuvent s'expliquer par le fait que les deux centres de santé accueillent les cas compliqués de l'ulcère de Buruli, les cas plus simples étant traités en ambulatoire dans les centres périphériques.

L'assistance nutritionnelle assurée au centre de Zoukougbeu permet un meilleur état nutritionnel des malades avec une amélioration nette des critères anthropométriques et de l'anémie. Ce meilleur état nutritionnel est associé à un temps de cicatrisation significativement plus court chez les patients suivis dans ce centre qu'à Djekanou (à six mois, 85 % de guérison *versus* 50 % ; $p = 0,016$), ainsi qu'une durée d'hospitalisation plus courte et une fréquence moins élevée de handicaps. Ces résultats suggèrent que la nutrition joue un rôle important dans le processus de cicatrisation cutanée.

Conclusion

Notre étude montre l'importance de la nutrition dans le traitement de l'ulcère de Buruli, en complément de l'antibiothérapie. Il nous apparaît donc nécessaire que la prise en charge nutritionnelle, basée sur un apport alimentaire supplémentaire, une éducation nutritionnelle et une sensibilisation sur les interdits alimentaires, soit intégrée dans le traitement de l'ulcère de Buruli.

Remerciements : À tous les malades et à leurs parents. Cette étude a été réalisée dans le cadre de l'initiative Deltas-Afrique (Afrique One-Aspire/DEL-15-008). Afrique One-Aspire est financé

par un consortium de donateurs comprenant l'Alliance pour l'accélération de l'excellence scientifique en Afrique (AES) de l'Académie africaine des sciences (AAS), l'Agence du nouveau partenariat pour la planification et le développement du développement en Afrique (Nepad), le Wellcome Trust (107753/A/15/Z) et le gouvernement britannique.

Liens d'intérêts : Lien en rapport avec l'article, à déclarer par chaque co-auteur.

Références

1. Sall MG, Toure M, Vol S, *et al.* Effects of refeeding on serum immunoglobulin (IgA, IgG, IgM) concentrations in children with severe protein-energy malnutrition. *Arch Pediatr* 1994 ; 1 : 132-6.
2. Monnet D, Ahouty CP, Mañan KA, Houenou AY, Tebi A, Yapo AE. Profil protéique dans les états de malnutrition de l'enfant ivoirien. *Bull Soc Path Exot* 1995 ; 8 : 50-3.
3. Guédénon A, Portaels F, Aguiar J, *et al.* *Ulcère de Buruli (infection à Mycobacterium ulcerans)*. Genève : Organisation mondiale de la Santé, 2000.
4. Portaels F. Contribution à l'étude des mycobactéries de l'environnement du bas Zaïre. *Ann Soc Belg Med Trop* 1973 ; 53(4):373-87.
5. Portaels F. Mycobactéries et pays tropicaux : de l'environnement à l'homme. *Med Trop* 2004 ; 64(220):219-20.
6. Portaels F. *Diagnostic de l'ulcère de Buruli au laboratoire : manuel destiné au personnel de santé*. Genève : OMS. 2014. <http://www.who.int/iris/handle/10665/111739> (consulté le 29 novembre 2016).
7. Ministère de la Santé et de la Lutte contre le sida (MSLS), Institut national de la statistique (INS), ICF International. *Enquête démographique et de santé et à indicateurs multiples, Côte d'Ivoire 2011-2012*. Calverton, Maryland, USA : MSLS, INS et ICF International.
8. Mann G. *Nutrition et cicatrisation*. http://www.cicatrisation.info/livre/module_2/mann/nutrition.htm (consulté le 23/9/2016).
9. Cox J, Rasmussen L. Enteral nutrition in the prevention and treatment of pressure ulcers in adult critical care patients. *Crit Care Nurse* 2014 ; 34(6): 15-27.
10. Cynober L. La nutrition du brûlé. *Brûlures* 2001 ; 2(3):132-40.
11. Bennet A, Patrick D, Bushnell D, Chiou C, Diehr P. Comparison of 7-days and a repeated 24-h recall of type 2 diabetes. *Qual Life Res* 2011 ; 20 : 769-77.
12. Iron in the skin and the cutaneous wound healing process. *Front Pharmacol* 2014 ; 5 : 156. doi:10.3389/fphar.2014.00156.
13. Wright JA, Richards T, Surjit KSS. The role of iron in the skin and cutaneous wound healing. *Front Pharmacol* 2014 ; 5 : 156.
14. Hall JN, Moore S, Harper SB, Lynch JW. Global variability in fruit and vegetable consumption. *Am J Prev Med* 2009 ; 36(5):402-9.e5.
15. Cloë OST, Teppers E. Acide folique. In : Bel S, Tafforeau J, (eds). *Enquête de consommation alimentaire 2014-2015*. Brussel : WIV-ISP.
16. Adjet A, Adou D, Daniele O. Itinéraires thérapeutiques pluriels et recours tardif des malades de l'ulcère de Buruli dans les centres de prise en charge dans le district sanitaire de Yamoussoukro (Côte d'Ivoire). *Eur Sci J* 2016 ; 12(30):1857-7881.
17. CIV. *UNICEF data*. <https://data.unicef.org/country/civ/> [Internet ; cité 29 nov 2016].
18. Stadlmayr B, Charrondiere UR, Enujughu VN, *et al.* *Table de composition des aliments d'Afrique de l'Ouest*. Version 1.0 (PulsesDM1.0). FAO, Rome 2012, 2017.