



## Article Original

## Evaluation de l'État Nutritionnel chez les Enfants Atteints de Cancers Hospitalisés au Centre Mère et Enfant de Yaoundé

### *Assessment of nutritional status in children with cancer hospitalized at the Mother and Child Center of Yaounde*

Angèle Hermine Pondy Ongotsoyi<sup>1,3</sup>, Armelle Kengang B. Kamdem<sup>3</sup>, Nelly Kamgaing<sup>1,4</sup>, Grâce J. T Nyemb Mbog<sup>3</sup>, Dieudonné Adiogo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Département de Pédiatrie, Faculté de Médecine et de Sciences Biomédicales/Université de Yaoundé 1 (Cameroun),

<sup>2</sup>Département des Sciences biologiques, Faculté de Médecine et des Sciences Pharmaceutiques/Université de Douala (Cameroun),

<sup>3</sup>Centre Mère et Enfant/Fondation Chantal Biya, Yaoundé (Cameroun),

<sup>4</sup>Centre Hospitalier Universitaire de Yaoundé

## RÉSUMÉ

**Introduction.** Chez les enfants atteints de cancer, la malnutrition est une urgence silencieuse, largement invisible et sa prévalence est fortement influencée par les différentes techniques d'évaluation de l'état nutritionnel, du type histologique, le site, l'extension tumorale, et la sensibilité individuelle de chaque enfant aux anticancéreux. **Objectif.** L'objectif de notre travail était de décrire le statut nutritionnel des enfants atteints de cancer hospitalisés au Centre Mère et Enfant de la Fondation Chantal Biya de Yaoundé. **Méthodologie.** Pour le statut nutritionnel, nous avons utilisé les normes nationales d'évaluation de l'état nutritionnel à savoir : les mesures anthropométriques (poids, taille, périmètre brachial). Nous avons ajouté les indices biochimiques permettant d'évaluer l'état nutritionnel : la NFS et l'albuminémie. **Résultats.** Nous avons recruté 100 enfants, dont 63% de garçons et 37% de filles. Leur âge moyen était de 7,5ans avec des extrêmes de un an et 14,5 ans. Le lymphome de Burkitt était le cancer le plus représenté (28 %) suivi par les leucémies aiguës lymphoblastiques (18 %) et le néphroblastome (16%). Chez les enfants de moins de 5 ans, la prévalence du retard de croissance était de 15,60 % et celle de l'insuffisance pondérale de 6,30%. La prévalence de la malnutrition aiguë modérée selon le périmètre brachial était de 15,60% tandis que celle de l'émaciation de 9,40%. Parmi les enfants de plus de 5 ans, la prévalence de la malnutrition aiguë sévère était de 5,90% alors que 4,40% des enfants avaient une malnutrition aiguë modérée et 4,40% un surpoids. L'albuminémie était anormale avant traitement chez 67,2 % des enfants. Au cours du traitement, la fréquence de l'albuminémie anormale diminuait à 34,5 %. À l'hémogramme, l'anémie microcytaire hypochrome était la lésion la plus fréquente (47,3%), plus marquée avant le traitement (69,8%) par rapport à la situation lors du traitement (30,2%). **Conclusion.** Les paramètres anthropométriques habituellement utilisés ne permettent pas d'identifier cliniquement une malnutrition chez les enfants atteints de cancers. Seul le périmètre brachial reflète l'état nutritionnel chez les enfants de moins de cinq ans. La valeur de l'albuminémie semble être un meilleur indicateur d'évaluation de l'état nutritionnel en cas de volumineuses masses tumorales.

## ABSTRACT

**Introduction.** In children with cancer, malnutrition is a silent, largely invisible emergency and its prevalence is strongly influenced by the different techniques of evaluation of nutritional status, histological type, site, tumor extension, and individual sensitivity of each child with anticancer drugs. **Objective.** The objective of our work was to describe the nutritional status of children with cancer hospitalized at the Mother and Child Center of the Chantal Biya Foundation in Yaounde, using the validated tools and resources available on the ground. **Patients and methods.** We used common national norms to assess the nutritional status namely: anthropometric measures (weight, height, upper mid arm circumference). We also used biological parameters: albuminemia and hemogram. **Results.** We recruited 100 patients among whom 63% were boys and 37% were girls... Their average age was 7.5 years (range: 1 year - 14.5 years). Burkitt's lymphoma was the most common (28%) followed by acute lymphoblastic leukemias (18%) and nephroblastoma (16%). In children under 5 years, the prevalence of stunting was 15.60% and that of underweight 6.30 %. Moderate acute malnutrition by mid-upper arm circumference 15.60% while wasting 9, 40%. In the population of over 5 years, we noted 62.12% of malnutrition, 5.90% of severe acute malnutrition, 4.40% of moderate acute malnutrition and 4.40% of overweight. Albuminemia, used to assess the biological nutritional status was abnormal before treatment in 67.2% of patients. During treatment, the prevalence dropped to 34.5%. On hemogram, hypochromic microcytic anemia was the most common abnormality (47.3%). The prevalence was more marked before treatment (69.8%), compared to post treatment (30.2%). **Conclusion.** The use of common recognized anthropometric parameters does not identify properly clinical malnutrition in children with cancer. The mid upper arm circumference is the sole measure that reflects the nutritional status of children aged five years of less. More over, albuminemia may be a better indicator of nutritional status of children with bulky tumor masses.

**INTRODUCTION**

La malnutrition est définie comme étant un état pathologique causé par la déficience ou l'excès d'un ou de plusieurs nutriments essentiels. Au Cameroun La malnutrition est un problème majeur de santé publique où 33% des enfants présentent une malnutrition chronique. Elle est souvent le résultat de la maladie, et la maladie est fréquemment une conséquence de la malnutrition [1]. Chez les enfants atteint de cancer elle est une urgence silencieuse, largement invisible et sa prévalence est fortement influencée par les différentes techniques d'évaluation de l'état nutritionnel, du type histologique, le site, l'extension tumoral, et la sensibilité individuel de chaque enfant aux anticancéreux [2,3]. Quelques auteurs ont décrit chez les enfants malnutris, une tolérance diminuée de chimiothérapie, une augmentation du taux d'infections et une faible réponse clinique [4]. La prise en charge de la malnutrition associée au traitement anticancéreux permettrait de diminuer la morbidité et améliorer la qualité de vie des malades. [5]. L'objectif de ce travail était de décrire le statut nutritionnel des enfants atteints de cancer hospitalisés au Centre Mère et Enfant de la Fondation Chantal Biya, en utilisant les outils validés et les moyens disponibles sur le terrain.

**MATÉRIELS ET MÉTHODES**

**Patients**

Nous avons mené une étude prospective, chez les enfants âgés de 0 à 15 ans atteints de cancer hospitalisés, de janvier à décembre 2014 dans le service d'hématologie du centre Mère et enfant de la FCB à Yaoundé au Cameroun. Le recrutement de la population d'étude s'est fait de manière consécutive.

**Méthodes**

Pour le statut nutritionnel, nous avons utilisé les normes nationales d'évaluation de l'état nutritionnel à savoir les mesures anthropométriques (poids, taille, périmètre brachial). Nous avons ajouté les indices biochimiques permettant d'évaluer l'état nutritionnel : la NFS et l'albuminémie.

Les mesures anthropométriques étaient effectuées par un seul et même opérateur. La taille était mesurée par un infanto mètre de 0 à 139 cm pour âge ≤ 5 ans et une toise pour ceux > 5 ans. Le poids était mesuré à l'aide d'une balance de marque SECA. Un brassard adapté pour les enfants de 6 à 59 mois était utilisé pour mesurer le périmètre brachial.

*Pour classer l'état nutritionnel clinique, nous avons utilisé :*

- ❑ Les courbes poids pour taille, taille pour âge, poids pour âge Z scores recommandées par l'OMS(2007) et le périmètre brachial pour les ≤ 5 ans.
- ❑ Les courbes indice de masse corporelle pour âge, taille pour âge Z score, pour les patients de 5 à 15 ans et poids pour âge Z score pour ceux de 5 à 10 ans.

*Pour classer l'état nutritionnel biologique, nous avons utilisé l'albuminémie, réalisée une fois par mois au Centre Pasteur du Cameroun suivant les critères :*

- ✓ [35à50] g/l albuminémie normal
- ✓ [30à34] g/l hypo albuminémie modérée
- ✓ < 30 g/l hypo albuminémie sévère

La NFS se faisait toutes les semaines au Centre Pasteur du Cameroun à la recherche d'une anémie carentielle liée à un déficit en fer (microcytaire hypochrome) et vitamine B12 et folates (macrocytaire).

**RÉSULTATS**

**Aspects épidémiologiques et type de cancers**

Dans notre étude nous avons recrutés 105 patients et 5 avaient été exclus, le type de cancer n'ayant pas été étiqueté. Les garçons ont représenté 63% et les filles 37%, avec un sexe ratio était de 1,7. L'âge moyen était de 7,5ans avec les extrêmes de 1 an – 14,5 ans. Les enfants âgés de moins de 5ans représentaient 26,70%, entre 5 et 10 ans 40% et entre 10 et 15 ans 33,30%. Les régions les plus représentées étaient le centre 48,9%, le littoral 20% et l'Ouest 11,18%. 6,5% représentaient les patients venus des pays étrangers (Gabon, République Centrafricaine et Tchad). (Voir figure 1)

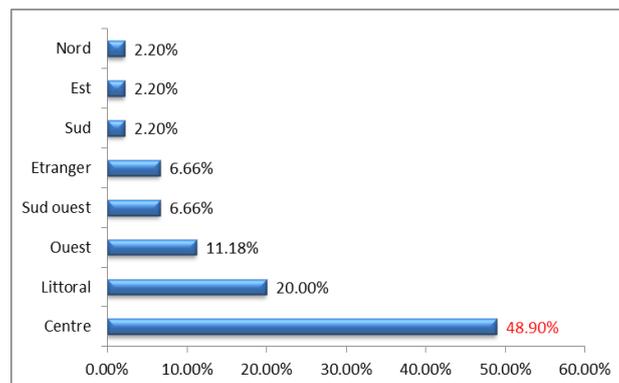


Figure 1 : Répartition géographique selon le lieu de résidence

La figure 2 représente les différents types de cancers. Le lymphome de Burkitt était le plus représenté (28 %) suivi par les leucémies aiguës lymphoblastiques (18 %) et le néphroblastome 16%.

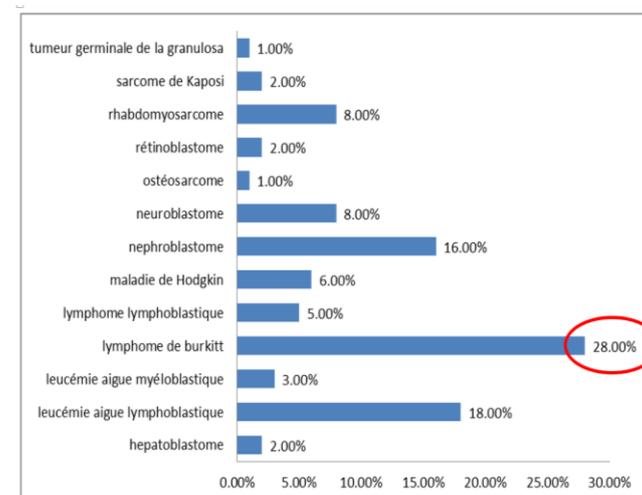


Figure 2: Différents types de cancers retrouvés (%)

La figure 3 représente les types de cancers par rapport aux tranches d'âge.

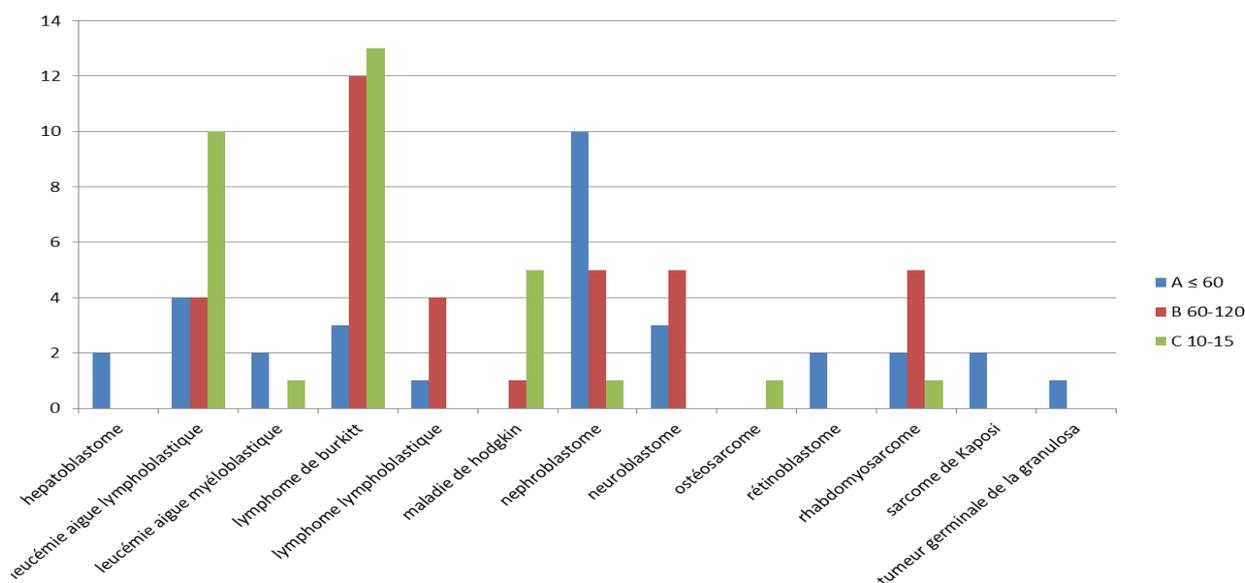


Figure 3: Répartition des cancers selon les tranches d'âge dans notre population(%)

**Etat nutritionnel clinique**

Le tableau 1 représente l'état nutritionnel chez les enfants de moins de 5 ans. Le retard de croissance était de 15,60 % et l'insuffisance pondérale 6,30. La malnutrition aigüe modérée selon le périmètre brachial 15,60% tandis que l'émaciation 9,40%.

**Tableau 1 : Etat nutritionnel chez les enfants < 5 ans**

Etat nutritionnel	Effectifs	Pourcentage
retard de croissance	5	15,60%
insuffisance pondérale	2	6,30%
Emaciation	3	9,40%
malnutrition aigüe modérée (selon le PB)	5	15,60%
absence de malnutrition	17	53,10%

La malnutrition était absente chez 53,10% de nos patients. Dans la population des plus de 5 ans, nous avons noté 62,12 % d'absence de malnutrition, 5,90% de malnutrition aigüe sévère, 4,40% de malnutrition aigüe modérée et 4,40% de surpoids. (Voir tableau 2)

**Tableau 2 : Etat nutritionnel chez les enfants > 5 ans**

Etat nutritionnel	N	%
Malnutrition aigüe modérée	3	4,40
Malnutrition aigüe légère	14	20,60
Obésité	1	1,40
Surpoids	3	4,40
Pas de malnutrition	41	62,12

Les figures 4 et 5 représentent l'indice de masse corporelle pour âge Z-score chez les enfants de moins de 5 ans et ceux de 5 à 15 ans.

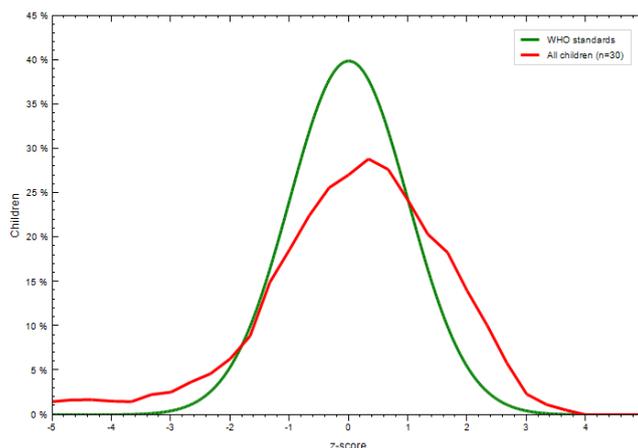


Figure 4 : Indice de masse corporelle pour âge chez les enfants de 0 - 5 ans ( Z-scores)

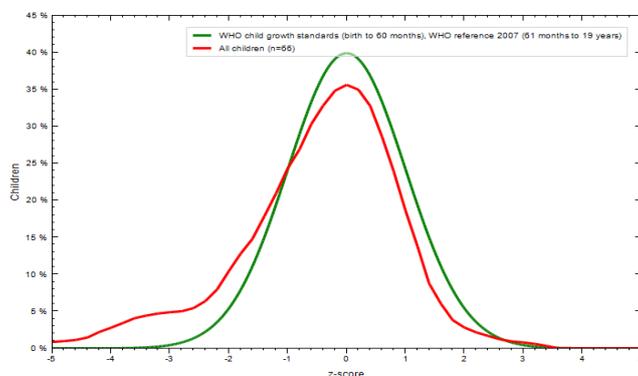


Figure 5 : Indice de masse corporelle pour âge chez les enfants de 5-15 ans ( Z-scores)

**Malnutrition et traitement**

Le tableau 3 montre la répartition de la malnutrition par défaut et par excès chez les enfants avant et pendant le traitement. Dans les deux cas, le risque relatif (RR) était inférieur à 1, ceci signifie que le traitement était protecteur. Ainsi le traitement anticancéreux améliorerait l'état nutritionnel de l'enfant.

**Tableau 3 : Répartition de la malnutrition par défaut (1) et excès (2)**

		malnutrition 1			RR(IC 95%)	P VALUE
		Oui n(%)	Non n(%)	TOTAL n(%)		
Traitement anticancéreux	Oui	9(40,9)	26(33,8)	35(35,4)	0,8922(0,60 – 1,30)	0,3532789
	Non	13(59,1)	51(66,2)	64(64,6)		
		malnutrition 2			RR(IC 95%)	P VALUE
		Oui n(%)	Non n(%)	TOTAL n(%)		
Traitement anticancéreux	Oui	3(60)	32(34)	35(35,4)	0,6065 (0,20- 1,79)	0,23587319
	Non	2(40)	62(66)	64(64,6)		

**Etat nutritionnel biologique**

L'albuminémie était anormale avant le traitement chez les patients à 67,2 % contre 32,8 % qui était normale. Au cours du traitement l'albuminémie anormale diminue à 34,5 % chez les patients en cours traitement et est normale dans 65,5 % avec un P value de 0,0034331.

**Tableau 4 : Répartition du taux d'albuminémie à l'état initial dans notre population**

Traitement anticancéreux	Albuminémie Anormal n(%)	Normal n(%)	Total n(%)	RR (IC 95%)	P Value
OUI	10(34,5)	19(65,5)	29(32,2)	1,9983(1,27- 3,12)	0,0034331
NON	41(67,2)	20(32,8)	61(67,8)		

**L'anémie**

Le tableau 5 sur la NFS des enfants montre que l'anémie microcytaire hypochrome était plus représenté avec 47,3% .Elle est plus marquée chez les enfants avant le traitement à 69,8% et décroît à 30,2% sous traitement.

**Tableau 5 : Répartition des types d'anémie**

Type d'anémie	Traitement anticancéreux			RR(IC 95%)	P VALUE	
	Oui n(%)	Non n(%)	TOTAL n(%)			
Normocytaire Normochrome	Oui	10(42,9)	20(57,6)	35(38,5)	1,5 (0,85- 2,6)	0,12096389
	Non	16(28,6)	40(71,4)			
Microcytaire Hypochrome	Oui	13(30,2)	30(69,8)	43(47,3)	0,8062(0,45- 1,44)	0,30599881
	Non	18(37,5)	30(62,5)			
Macrocytaire	Oui	1(25)	3(75)	4(4,4)	0,725(1,2- 4,0567)	0,57936633
	Non	30(34,5)	57(65,5)			

**DISCUSSION**

Il est maintenant clairement établi que la prise en charge nutritionnel des enfants atteints de cancers est indispensable et pour cela il est primordiale de pouvoir dépister au plus tôt les enfants dénutris ou à risque de dénutrition. L'estimation de la prévalence de la dénutrition en onco- hématologie pédiatrique va dépendre des marqueurs choisis pour la définir et la population étudiée.

Les types de cancers retrouvés dans notre population, ainsi que la répartition selon l'âge sont similaires à la plupart des autres pays d'Afrique Sub saharienne où on a une prédominance du lymphome de Burkitt avec une moyenne d'âge autour de 8 ans [6,7]. Les LAL représentent plus du quart des cancers de l'enfant et 80 à 85 % des leucémies aiguës. Parmi les tumeurs rétro péritonéales, le néphroblastome est la tumeur maligne du rein de l'enfant la plus fréquente. Elle a une incidence forte chez les enfants de race noire. Le neuroblastome, est la plus fréquente chez le nourrisson, l'âge médian de survenue est de 2ans [8]. Le rhabdomyosarcome est la tumeur des parties molles la plus fréquemment rencontrée. La maladie de Hodgkin est exceptionnelle chez le nourrisson et l'atteinte du jeune enfant semble plus fréquente dans les pays en voie de développement. L'ostéosarcome est la tumeur osseuse maligne la plus fréquente chez l'enfant et l'adolescent [9]. Tous ces types de tumeurs ont été représentés au sein de notre population.

**Etat nutritionnel**

Au Cameroun, le groupe à risque de malnutrition concerne les enfants de 0 à 59 mois. Les enfants âgés de moins de 18 mois sont ceux qui souffrent le plus fréquemment de malnutrition aiguë, avec une prévalence qui varie entre 9 % et 11%[10]. Les programmes de surveillance utilisent les indices anthropométriques recommandés par l'OMS. Notre étude a porté non seulement sur l'utilisation des mêmes indices anthropométriques et également un indice biochimique, l'albuminémie disponible dans notre milieu. Aucune étude à notre connaissance dans notre milieu n'a utilisé l'albuminémie comme indice dans l'évaluation de la malnutrition.

**Retard de croissance**

L'enquête démographique et de santé réalisée en 2011 au Cameroun, montre qu'un tiers des enfants de 0 à 59 mois (33 %) souffre de malnutrition chronique dont 14 % de la forme sévère. L'indice taille-pour-âge qui rend compte de la taille d'un enfant par rapport à son âge, est une mesure des effets à long terme de la malnutrition. Il ne varie que très peu en fonction de la saison au cours de laquelle les enfants ont été mesurés. [1] Ainsi c'est un mauvais indicateur pour le cancer de l'enfant qui est une maladie aiguë et de croissance rapide. Dans notre étude, chez les enfants de moins de cinq ans, on a retrouvé 15,60% de malnutrition chronique. Parmi ces enfants, deux présentaient une infection à VIH associée à leur cancer. Bien que le but de notre travail ne fût pas de rechercher les causes de malnutrition chronique, il a été constaté que

deux de ces enfants avaient une infection au VIH associée à leur cancer.

### Emaciation

Elle évalue la prévalence de la malnutrition aigüe. Elle donne une mesure de masse du corps en relation avec la taille, reflète la situation nutritionnelle actuelle. Elle est la conséquence d'une alimentation insuffisante durant la période récente ayant précédé l'enquête ou d'une perte de poids consécutive à la maladie ou de pratiques alimentaires inappropriées [1,10].

Dans notre étude, chez les enfants de < 5 ans, on note une différence dans l'évaluation de l'état nutritionnel. On retrouve 15,60% d'emaciation à partir du périmètre brachial, contre 9,40 % en utilisant l'indice Poids sur Taille. Chez ces enfants, la tumeur la plus fréquente était le néphroblastome suivi du neuroblastome qui sont des tumeurs abdominales pouvant influencer le poids de l'enfant et par conséquent l'indice poids sur taille ne pourra refléter le statut nutritionnel. Ainsi donc, chez les enfants de moins de 5 ans, le moyen le plus simple et fiable pour apprécier l'emaciation serait le périmètre brachial.

Chez les enfants de 5-15 ans, l'emaciation a été évaluée par l'Indice de Masse Corporelle (IMC). Dans notre étude, la courbe IMC Z- score se superpose à celle de l'OMS. (Voir figure7) Dans cette tranche d'âge, la tumeur la plus représentée était le lymphome de Burkitt. C'est la tumeur qui a la croissance la plus rapide chez l'enfant. Dans notre milieu 98% d'enfants arrivent à des stades avancés (Stades 3 et 4) qui représentent des volumineuses masses abdominales, maxillaire, mammaire etc. Cliniquement la malnutrition est visible mais l'IMC montre un statut nutritionnel normal ou légèrement diminué. Le poids des masses tumorales n'ayant pas été évalué, nous pensons que ces volumineuses tumeurs pouvaient masquer la malnutrition.

### Insuffisance pondérale

Elle reflète les deux types de malnutrition chronique et aigüe. C'est donc un indice combiné qui traduit une insuffisance pondérale. C'est la mesure la plus utilisée par les services de santé pour le suivi nutritionnel et la surveillance de la croissance des jeunes au Cameroun.

Au Cameroun, 3 enfants de moins de 5 ans sur 20 (15%) souffrent d'insuffisance pondérale et 5% ont la forme sévère. [1] Une fois encore, la situation reste préoccupante puisque ces proportions sont nettement inférieures dans notre étude (6,30%), par rapport à celles attendues. Cette malnutrition ne peut pas faire la part entre la malnutrition chronique et l'emaciation. Cet indice (Poids pour Age) est sensible aux variations saisonnières et sa valeur est limitée quand il n'en existe qu'une seule mesure dans le temps.

Les données sur l'insuffisance pondérale ne permettent d'éveiller beaucoup d'inquiétude dans le corps médical étant donné qu'elle n'est pas spécifique d'une maladie aigüe.

### Surpoids

La malnutrition ne se manifeste pas seulement par le retard de croissance ou la maigreur, mais peut aussi se traduire par un surpoids ou obésité .Au Cameroun ,6%

d'enfants de moins de 5ans sont trop gros pour leur taille et sont atteints de cette forme de malnutrition. [1] Dans notre étude, 4,40 % des enfants de plus de 5ans avaient présenté un surpoids. Nous pensons que cette obésité pourrait intéresser les enfants déjà sous traitement de corticothérapie [11,12] , ou alors des patients présentant de volumineuses masses.

### Variable biochimique : l'albuminémie

L'albumine sérique est un bon indicateur prédictif de l'évolution clinique et reflète la sévérité des maladies. Du fait de sa demi-vie longue, d'environ 3 semaines, elle est mieux utilisée dans le suivi nutritionnel à long terme [13]. L'albuminémie initialement réalisée a montré que 67,2% des patients qui n'étaient pas sur traitement avaient une hypo-albuminémie. C'est l'indicateur qui a montré le taux plus élevé de la malnutrition. Après traitement chez ces enfants, on voit un taux d'albuminémie avec une normalisation dans 65,5 %. Tous les enfants atteints de cancer au cours de l'hospitalisation sont supplémentés en vitamines et alimentation hyper protidique. Le travail de Frederico Antillon et al au Guatemala, retrouve chez 54 % des patients au diagnostic une malnutrition modérée à sévère, après avoir associés les paramètres cliniques aux valeurs de l'albuminémie [14]. Ce qui montre que l'albuminémie est un indicateur fiable de la malnutrition.

### L'anémie et malnutrition

La malnutrition ne se résume pas seulement à un déficit quantitatif d'apport alimentaire mais aussi qualitatif. La première cause de l'anémie dans notre milieu est une anémie carencielle et la carence en fer est la plus fréquente. Ainsi dans notre étude, l'évaluation de l'anémie permettait d'apprécier de façon indirecte les causes qualitatives de malnutrition étant donné qu'il n'est pas possible dans notre milieu d'évaluer la carence en vitamines ou oligo-éléments. Dans notre étude l'anémie la plus représentée était une anémie microcytaire hypochrome (47,3 %) et on a observé une amélioration chez les patients sous traitement. Ceci du probablement à l'apport en vitamines, alimentation hypercalorique et /ou de transfusions sanguines. L'étude de Cornu et al dans la province du Nord Cameroun étudiant la relation entre l'anémie et la malnutrition modérée chez 102 enfants, retrouve que chez les patients malnutris plus de 50 % étaient carencés en fer, donc présentaient une anémie microcytaire[15].

### CONCLUSION

L'utilisation des paramètres anthropométriques appropriés et reconnus sur le plan international, ne permet pas d'identifier cliniquement une malnutrition chez les enfants atteints de cancers. Sur le plan clinique seul le Périmètre Brachial reflète l'état nutritionnel des enfants atteints de cancer chez les moins de 5ans. En l'absence de données anthropométriques fiables, l'albuminémie serait un meilleur indicateur d'évaluation chez les enfants atteints de cancers présentant de volumineuses masses tumorales.

## RÉFÉRENCES

- 1- Jazet E, Wougang R. Etat nutritionnel, allaitement et pratiques alimentaires. In: Jazet E, dir. Enquête démographique et de santé et à indicateurs multiples (edsmics). Yaoundé: Beltsville Drive; 2012. p.159-65.
- 2- Bauer J, Jürgens H, Frühwald C. Important Aspects of Nutrition in Children with Cancer. *Adv. Nutr* 201;2:67-77.
- 3- Smith D, Stevens M, Booth I. Malnutrition at diagnosis of malignancy in childhood: common but mostly missed. *Eur J Pediatr* 1991; 150: 318-22.
- 4- Kalifa C, Pein F, Oberlin O, Hartmann O, Lemerle J. *Cancers de l'enfant*. Paris: Médecine-sciences Flammarion; 2008.
- 5- Chermiti F, Ben Said H, Chamkhi N, Ferchichi M, Chtourou A, Taktak S et al, Evaluation de l'état nutritionnel des patients atteints de cancer broncho-pulmonaire primitif. *La Tunisie médicale* 2013; 91(10): 600-4.
- 6- Koffi B GA, Gody J, Tomonkoua M, Malendoma U, Bobossi-Serengbe G. Les cancers de l'enfant à Bangui. *Médecine d'Afrique Noire*. 2008 Avril(5504):230-4.
- 7- Ka A IP, Moreira C, Niang A, Baujat J, Seye M, Guyon P. . Epidémiologie et pronostic des affections malignes de l'enfant à Dakar, Sénégal. *Med trop*. 2003;63:521-6.
- 8- KALIFA C, OBERLIN O, PEIN F et al. *Cancers de l'enfant*. Flammarion Médecine-Sciences; 2008, 15 : 145-151.
- 9- Harif M. Le cancer chez l'enfant, aspects pratiques. *Juillet* 2012, 4 : 39-41.
- 10- Tetany E. Malnutrition Protéino-énergétique ; Faculté de Médecine et Sciences Biomédicales : Sept 2011.
- 11- Yu L, Kuvibidila S, Ducos R, Warrier RP. Nutritional status of children with leukemia. *Med pediatr Oncol*. 1994; 22(2);73-7.
- 12- Reilly J, Ventham J, Newell J, Aitchison T, Wallace WH, Gibson BE. Risk factors for excess weight gain in children treated for acute lymphoblastic leukemia. *Int J Obes Relat Metab disord* 2000; 24(11):1537-41.
- 13- Detsky A, Laughin J.R, Baker J.P, Johnston N, Whittakers S, Mendelson R, Jeejeebhoy KN. What is subjective global assesement of nutritional status? *Nutr Hosp*. 2008;3:400-7.
- 14- Antillon F, Rossi E, Molina AL, Sala A, Pencharz P, Valsecchi MG, Barr R. Nutritional status of children during treatment for acute lymphoblastic leukemia in the preliminary data from Guatemala. *Pediatr Blood cancer* 2008;50:502-5.
- 15- Coknu A, Pondi N, Agbor E. Anémie et malnutrition protéino-énergétique modérée chez l'enfant de la province du Nord-Cameroun. In Lemonnier, Ingenbleek Y, dir *Les malnutritions dans les pays du Tiers-Monde*. Yaoundé : Colloque INSERM ; 1986.136:121-32