

Dépistage du risque nutritionnel chez des enfants hospitalisés âgés de moins de cinq ans : Facteurs associés à un risque nutritionnel élevé

Screening for nutritional risk in hospitalized children under the age of five: Predictors of high nutritional risk

Ben RabeH. R ^(1,2), **Mazigh Mrad. S** ^(1,2), **Missaoui. N** ^(1,2), **Babay. A** ⁽²⁾,
Atitallah. S ^(1,2), **Yahyaoui. S** ^(1,2), **Boukhtir. S** ^(1,2)

⁽¹⁾ Université de Tunis El Manar, Faculté de médecine de Tunis

⁽²⁾ Hôpital d'enfants Béchir Hamza, Service de médecine infantile C, Tunis, Tunisie

RÉSUMÉ

Prérequis : Le dépistage du risque nutritionnel (RN) chez l'enfant hospitalisé est important pour instaurer la prise en charge nutritionnelle adéquate et prévenir la détérioration du status nutritionnel de l'enfant au cours de l'hospitalisation.

Objectifs : Evaluer le RN chez l'enfant hospitalisé dans un service de pédiatrie en utilisant le score SRNP, étudier les facteurs associés à un RN élevé chez l'enfant âgé de moins de 5 ans.

Méthodes : Etude prospective, transversale, menée dans un service de pédiatrie sur une période de six mois, ayant inclus des enfants d'âge entre]30 jours-60 mois], hospitalisés pendant une durée \geq six jours. Les données anthropométriques ont été évaluées à l'admission et à la sortie. La consommation alimentaire a été évaluée à l'aide de l'outil fleur. Le score de risque nutritionnel pédiatrique (SRNP) français a été utilisé. Nous avons identifié les facteurs associés à un RN élevé.

Résultats : Nous avons inclus 88 patients. La prévalence de la dénutrition aiguë modérée ou sévère à l'admission était de 9%. La prévalence de la dénutrition aiguë modérée ou sévère à la sortie est passée à 14%. Le RN déterminé par le SRNP était faible, moyen et élevé respectivement dans 32%, 53% et 15% des cas. Les facteurs associés à un RN élevé chez les enfants d'âge \leq 60 mois, étaient : la prématurité, le faible poids de naissance, l'absence d'allaitement maternel, les maladies chroniques, une dyspnée sévère, la fièvre et la présence d'une dénutrition à l'admission. Les enfants qui avaient un RN moyen ou élevé prédit par le SRNP représentaient 68% et les enfants réellement dénutris définis par une perte de poids $>$ 2% représentaient 67% ($p=0,833$).

Conclusion : Le dépistage de la dénutrition à l'admission à l'hôpital ainsi que l'évaluation du RN chez les enfants hospitalisés est indispensable afin qu'une prise en charge nutritionnelle, préventive ou curative puisse être instituée.

Mots clés : Enfant – Hospitalisation – Malnutrition – Risque nutritionnel – État nutritionnel – Score – Dépi

ABSTRACT

Background : Screening for nutritional risk (NR) in hospitalized children is important in deciding the appropriate nutritional care for the patient and preventing the deterioration of the nutritional status of the child during hospitalization.

Aim : To assess the NR in children hospitalized in a pediatric department using the PNRS score and to study the factors associated with a high NR in children under 5 years old.

Auteur correspondant :

DR. RANIA BEN RABEH TRABELSI

Adresse : Université de Tunis El Manar, Faculté de médecine de Tunis / Hôpital d'enfants Béchir Hamza, Service de médecine infantile C, Tunis, Tunisie

Email : raniabenrabeH@gmail.com

Methods: Prospective, cross-sectional study, carried out in a pediatric department over a period of six months, including children aged between [30 days–60 months], hospitalized for a period \geq six days. Anthropometric data were assessed on admission and discharge. Food consumption was assessed using the flower tool. The pediatric nutritional risk score (PNRS) was calculated for all children. We have identified the factors associated with a high RN.

Results: We included 88 patients. The prevalence of moderate or severe acute undernutrition at admission was 9%. The prevalence of moderate or severe acute undernutrition on discharge rose to 14%. The nutritional risk determined by the PNRS was low, medium and high in 32%, 53% and 15% of cases, respectively. The factors associated with a high NR in children aged \leq 60 months were: prematurity, low birth weight, lack of breastfeeding, chronic diseases, severe dyspnea, fever and the presence of undernutrition on admission. Children who had an average or high NR predicted by the PNRS represented 68% and truly undernourished children defined by weight loss $>$ 2% represented 67% ($p=0.833$).

Conclusion : Screening for undernutrition on admission to hospital as well as assessment of nutritional risk in hospitalized children is essential so that nutritional, preventive or curative care can be instituted.

Key words : Child - Hospitalization - Malnutrition - Nutritional risk - Nutritional status - Score - Screening

INTRODUCTION

La dénutrition chez l'enfant représente un problème de santé majeur dans le monde, de par sa fréquence et ses conséquences sur la croissance staturo-pondérale [1,2]. Elle est définie par la Société américaine de nutrition parentérale et entérale (ASPEN) comme un déséquilibre entre les besoins en nutriments et l'apport, entraînant des déficits cumulés en énergie, en protéines ou en micronutriments susceptibles d'affecter la croissance et le développement de l'enfant [3].

La prévalence de la dénutrition est potentiellement élevée chez les enfants hospitalisés et elle a fait l'objet de plusieurs études dans la littérature [4]. Ce problème est encore plus fréquent chez les enfants âgés de moins de 5 ans. Plusieurs études ont démontré que les enfants de moins de 5 ans présentent un risque plus élevé de développer une dénutrition hospitalière en raison de leurs besoins plus élevés en calories par kilogramme de poids [5,6]. Selon l'ASPEN, la dénutrition hospitalière (DH) est définie comme un déséquilibre nutritionnel qui se produit pendant le séjour à l'hôpital, indépendamment de l'état nutritionnel à l'admission [3]. En pédiatrie, ce problème de la dénutrition hospitalière a fait l'objet de nombreuses discussions ces dernières années, mais il est difficile de déterminer sa prévalence en raison de l'absence de critères diagnostiques standardisés [3].

Le dépistage de la dénutrition à l'admission à l'hôpi-

tal ainsi que l'évaluation du risque nutritionnel chez les enfants hospitalisés dénutris ou non dénutris à l'admission est indispensable afin qu'une prise en charge nutritionnelle, préventive ou curative puisse être instituée pour prévenir l'installation d'une DH. En Tunisie, la prévalence de la dénutrition hospitalière est inconnue et aucune stratégie de dépistage et de prévention n'est mise en place.

L'objectif du dépistage du risque nutritionnel est de prévenir la détérioration de l'état nutritionnel de l'enfant hospitalisé. Un score du risque nutritionnel pédiatrique (SRNP) a été établi en 2000 en France pour identifier les enfants à risque de dénutrition au cours de l'hospitalisation [7]. Ce score n'a pas été utilisé en Tunisie.

Les objectifs de notre travail étaient d'évaluer le risque nutritionnel (RN) chez des enfants âgés de moins de cinq ans hospitalisés dans un service de pédiatrie en utilisant le score SRNP, d'étudier les facteurs associés au risque nutritionnel et de déterminer la prévalence de la dénutrition hospitalière dans cette population.

PATIENTS ET MÉTHODES

Nous avons mené une étude prospective, transversale, descriptive et analytique dans le service de médecine infantile C de l'hôpital d'enfants Béchir Hamza de Tunis sur une période de six mois, du 1er avril 2018 au 31 septembre 2018.

Nous avons inclus tous les enfants âgés entre 30 jours et 60 mois ([30 jours–60mois]) et hospitalisés au service pendant une durée supérieure ou égale à six jours. Nous n'avons pas inclus les enfants présentant une déshydratation ou un syndrome œdémateux à l'admission, les enfants ayant séjourné en réanimation pédiatrique, les enfants grabataires ayant une encéphalopathie profonde vue la difficulté de la réalisation des mesures anthropométriques et les enfants abandonnés et orphelins. Nous avons exclus les enfants sortis contre avis médical ou évadés, les enfants transférés aux autres services (chirurgie, orthopédie...), les enfants décédés au cours de l'hospitalisation et les enfants sans consentement préalable.

Les données ont été recueillies selon une fiche incluant les données épidémiologiques, les antécédents pathologiques familiaux et personnels de l'enfant, l'histoire alimentaire de l'enfant, les données anthropométriques à l'admission : poids, taille, indice de masse corporelle (IMC), indice de Waterlow, les motifs d'hospitalisation, le calcul du SRNP, la durée d'hospitalisation et les données anthropométriques à la sortie.

Nous avons utilisé le même pèse-bébé électronique (précision de 10g près) pour tous les enfants ayant un poids inférieur à 12 kg. Le même pèse-personne mécanique à colonne (DETECTO) (précision de 100 g près) a été utilisé pour les enfants avec un poids supérieur à 12 kg. Les deux pesées ont été calibrées avant chaque utilisation. Toutes les mesures ont été

réalisées par le même médecin. Pour les nourrissons la mesure de la taille a été effectuée en position couchée en décubitus dorsal moyennant une toise en bois, par deux opérateurs. Pour les enfants âgés de plus de deux ans, nous avons utilisé une règle graduée murale.

1. Évaluation de l'état nutritionnel :

Nous avons calculé l'indice de masse corporelle (IMC) qui est le rapport du poids (en kg) sur la taille au carré (en m), l'indice de Waterlow qui est le rapport du poids mesuré sur le poids attendu pour la taille (P/PAT) et le rapport de la taille mesurée sur la taille attendue pour l'âge (T/TA).

Dans notre étude, le rapport P/PAT a été utilisé pour évaluer l'état nutritionnel des enfants âgés de moins de 60 mois [8-10]. Les indicateurs de l'état nutritionnel ont été exprimés en utilisant le système de classification z-score (écarts types). Ce système permet d'exprimer la valeur anthropométrique sous la forme d'un nombre d'écarts types inférieurs ou supérieurs à la moyenne ou à la valeur médiane de référence [10]. Nous avons évalué l'état nutritionnel de nos malades selon la classification proposée par l'OMS en se basant sur les écarts types [11,12].

Tableau 1 : Classification de l'état nutritionnel des enfants d'âge \leq 60 mois selon les données de l'organisation mondiale de la santé (OMS)

Dénutrition aigue	Sévère	Modérée	Légère	Absente
z-score P/PAT	$z < -3$	$-3 < z < -2$	$-2 < z < -1$	$-1 < z < 2$
Dénutrition chronique	Sévère	Modérée	Légère	Absente
z-score T/TA	$z < -3$	$-3 < z < -2$	$-2 < z < -1$	$-1 < z < 2$

Le surpoids a été défini par un z-score BMI entre 2 et 3 et l'obésité a été définie par un z-score BMI $>$ 3. Dans cette étude, nous avons évalué l'état nutritionnel des enfants inclus dans l'étude à l'admission et à la sortie : mesure du poids, mesure de la taille, calcul des z-scores pour les indicateurs nutritionnels.

2. Définition de la dénutrition hospitalière :

Nous avons utilisé les trois définitions de la DH proposées dans la littérature, qui sont la perte absolue du poids durant l'hospitalisation par rapport au poids mesuré à l'admission [13], la perte de poids à la sortie de l'hôpital supérieure à 2% du poids mesuré à l'admission [7] et la diminution du z-score du P/PAT par rapport à l'admission \geq 25% [5].

Dans notre étude, nous avons évalué la prévalence de la DH en se basant sur ces trois critères. Nous avons calculé les z-scores des différents indicateurs de l'état nutritionnel à l'aide du logiciel « **WHO ANTHRO** » (version 3.2.2, Janvier 2011). Ce logiciel a été téléchargé gratuitement du site officiel de l'OMS.

3. Score du risque nutritionnel pédiatrique (SRNP) :

Nous avons évalué le risque nutritionnel par le calcul du (SRNP). Ce score a été développé par Sermet-Gaudelus et al à l'hôpital Necker au terme d'une étude prospective ayant inclus 296 enfants

hospitalisés. Ce score prend en considération le risque lié à la pathologie causale (pathologie mineure: 0 point, moyenne: 1 point, sévère: 3 points) et le risque lié aux facteurs associés qui sont la présence d'une douleur modérée ou intense (1 point) et une capacité d'alimentation inférieure à 50% par rapport à la ration normale (1 point). La valeur du SRNP varie entre zéro et cinq points. Le risque nutritionnel est faible si le SRNP est nul, le risque nutritionnel est moyen pour un SRNP entre 1 et 2 et il est élevé pour un SRNP entre 3 et 5. Le SRNP propose également un schéma de prise en charge en fonction du niveau de risque nutritionnel [7].

4. Évaluation de la consommation alimentaire :

Nous avons estimé l'apport alimentaire reçu par l'enfant en utilisant l'outil Fleur (Figure 1).



Figure 1 : L'outil fleur utilisé pour évaluer la consommation alimentaire de enfants inclus dans notre étude

Cet outil a été développé par l'hôpital d'Enfance de Lausanne [14]. La Fleur est divisée en cinq parties représentant chacune un jour différent. Le centre de la Fleur représente le petit déjeuner, les grands pétales indiquent les repas de midi et du soir et les petits pétales évoquent les différentes collations. A chaque repas, le médecin responsable de l'étude et l'enfant ou sa maman colorient la portion consommée en partant de l'intérieur de la Fleur vers l'extérieur. Aucune distinction n'est faite selon le type d'aliment consommé. Pour les enfants chez qui une dénutrition modérée ou sévère a été diagnostiquée à l'admission, nous avons calculé le SRNP à J3 d'hospitalisation. Pour ce groupe l'évaluation de la consommation alimentaire a été réalisée J1 et J2 d'hospitalisation. Pour les enfants non dénutris à l'admission, nous avons calculé le SRNP à J6 d'hospitalisation. Pour ce groupe l'évaluation de la consommation alimentaire a été réalisée de J1 à J5 d'hospitalisation.

5. Évaluation de la douleur :

Pour évaluer la douleur nous avons utilisé l'échelle de douleur et d'inconfort du nouveau-né (EDIN) pour les nourrissons entre un mois et neuf mois.

Cette échelle a été élaborée et validée pour le nouveau-né à terme et elle est utilisable jusqu'à 6 à 9 mois pour mesurer un état douloureux prolongé (lié à une maladie ou à la répétition fréquente de gestes invasifs). L'échelle OPS (Objective Pain Scale) a été utilisée pour les enfants entre neuf mois et 3 ans et l'échelle de Wong-Baker pour les enfants entre trois ans et cinq ans [15].

6. Étude statistique :

Les données ont été saisies et analysées au moyen du logiciel SPSS version 20. La comparaison de deux variables qualitatives a été effectuée par le test de chi-deux de Pearson et en cas de non validité de ce test, par le test exact de Fischer. Nous avons analysé l'association entre les différents items étudiés (variables) et le risque nutritionnel. Nous avons identifié des facteurs associés d'une façon statistiquement significative à un RN élevé en calculant l'Odds ratio (OR). Dans tous les tests statistiques, le seuil de signification a été fixé à un $p \leq 0,05$.

RESULTATS :

Au terme de notre étude menée sur six mois, nous avons inclus 88 patients répartis en 48 garçons et 40 filles. L'âge moyen était de $21,3 \pm 19$ mois [38 jours - 60 mois] et la médiane d'âge était de 13 mois. Les nourrissons âgés entre [1- 24 mois] représentaient 68% (60/88) et les enfants d'âge [24- 60 mois] représentaient 32% (28/88). Des antécédents de faible poids de naissance, de prématurité, de petit pour l'âge gestationnel et de macrosomie étaient respectivement retrouvés dans 15 (17%), 13 (15%), 10 (11%) et 9 (10%) cas. Vingt trois/88 (26%) n'ont pas eu d'allaitement maternel (AM). La durée moyenne d'AM était de $7,7 \pm 6,7$ mois [1 - 26 mois]. La médiane était de 5 mois. Quatorze/88 (16%) sont encore sous alimentation lactée exclusive. L'âge moyen de la diversification alimentaire était de $6,2 \pm 2,8$ mois [3 - 24 mois]. La médiane était de 6 mois. Parmi les enfants inclus 26/88 (30%) avaient des maladies chroniques à l'admission : cardiopathie congénitale (n=7) ; épilepsie/encéphalopathie sans infirmité motrice cérébrale (n=5) ; asthme (n=4) ; hépatopathie chronique (n=3) ; drépanocytose (n=3) ; mucoviscidose (n=2) ; uropathie malformative (n=2).

La dyspnée aiguë et les crises d'asthme, étaient les motifs de l'hospitalisation dans 30/88 cas (34%), suivie par les états fébriles dans 13/88 cas (15%). Les gastroentérites aiguës occupaient la troisième place (12/88) (14%). Parmi les enfants inclus dans l'étude 54/88 (61%) avaient une anémie qui était ferriprive dans 93% des cas (50/54).

1. Évaluation de l'état nutritionnel à l'admission :

À l'admission 54 patients (62%) étaient non dénutris, 22 (25%) patients avaient une dénutrition aiguë, neuf (10%) patients étaient en surpoids et trois (3%) étaient obèses. Parmi les 26 enfants qui avaient une dénutrition aiguë, 10 (11%) avaient une dénutrition chronique (un retard de croissance). La moyenne du z-score du P/PAT était de $0,08 \pm 1,94$

[$-4,68 - 7,08$]. L'IMC moyen était de $16,1 \pm 2,8$ Kg/m² [11 - 28,2]. La moyenne du z-score de l'IMC était de $-0,11 \pm 1,91$ [$-4,39 - 6,67$].

Pour les enfants qui avaient une dénutrition sévère à l'admission (N=5), un bilan étiologique a été réalisé au cours des 48 premières heures d'hospitalisation et une nutrition entérale à débit continu a été entamée à partir de J3 d'hospitalisation.

2. Évaluation de la consommation alimentaire :

La consommation alimentaire moyenne était de $50,4\% \pm 30,4\%$ de la ration recommandée. Parmi les enfants inclus 40/88 (45%) avaient une consommation moyenne inférieure à 50%.

La figure 2 représente l'évaluation de la consommation alimentaire chez les enfants non dénutris à l'admission de J1 à J5 d'hospitalisation et chez les enfants dénutris à l'admission J1 et J2 d'hospitalisation.

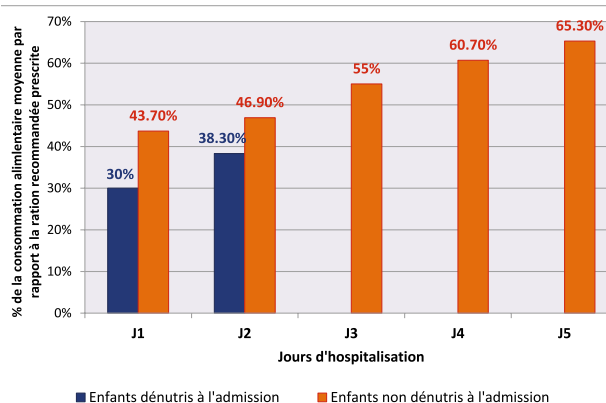


Figure 2 : Consommation alimentaire moyenne de J1 à J5 d'hospitalisation chez les enfants non dénutris à l'admission en J1 et J2 d'hospitalisation et chez les enfants dénutris à l'admission

La consommation alimentaire moyenne la plus faible a été constatée le premier jour d'hospitalisation dans les deux groupes (enfants dénutris et non dénutris). La consommation alimentaire moyenne journalière augmentait au cours de l'hospitalisation.

3. Calcul du score de risque nutritionnel pédiatrique

Le SRNP a été calculé pour tous les enfants inclus respectivement à J3 et J6 d'hospitalisation pour les enfants dénutris à l'admission et non dénutris. Le risque nutritionnel était faible dans 28 cas (32%), moyen dans 47 cas (53%) et élevé dans 13 cas (15%). La répartition des enfants inclus dans l'étude selon l'état nutritionnel initial à l'admission et le risque nutritionnel est résumée dans le tableau II.

Tableau 2 : Répartition des enfants inclus dans l'étude selon l'état nutritionnel à l'admission et le risque nutritionnel calculé par le SRNP

SRNP	Etat nutritionnel à l'admission				Total N=88(%)
	Dénutrition absente/ légère (N=68)	Dénutrition modérée (N=3)	Dénutrition sévère (N=5)	Surpoids/ obésité (N=12)	
Faible	25	-	-	3	28 (32%)
Moyen	36	-	2	9	47 (53%)
Élevé	7	3	3	-	13 (15%)

SRNP : Score du Risque Nutritionnel Pédiatrique

4. Facteurs associés à un risque nutritionnel élevé :

Un RN élevé était plus fréquent chez les enfants nés prématurés ou ayant un faible poids de naissance, les enfants porteurs d'une maladie chronique, les enfants non allaités au sein, les enfants dénutris à l'admission à l'hôpital et les enfants présentant une dyspnée sévère ou une fièvre évoluant depuis plus que trois jours à l'admission. Le tableau III résume l'étude des facteurs associés au risque nutritionnel élevé.

Tableau 3 : Etude des facteurs associés au risque nutritionnel élevé

Facteurs	RN élevé N=13(%)	RN faible ou moyen N=75(%)	p	OR IC95%
Prématurité N=13	7 (54)	6 (8)	<10 ⁻³	11,73 [2,73 – 65, 35]
Faible poids de naissance N=15	6 (46)	9 (12)	0,007	6,09 [1,37 – 27,24]
Absence d'AM N=23	7 (54)	16 (21)	0,034	4,21 [1,05 – 17,61]
Age ≤ 24 mois N=60	9 (69)	51 (68)	0,545	-
Age > 24 mois N=28	6 (46)	22 (29)		
Enfant avec une maladie chronique N=26	9 (69)	17 (23)	0,001	7,45 [1,81 – 37,41]
Dyspnée sévère N=10	4 (31)	6 (8)	0,037	4,97 [0,86 – 26,20]
Fièvre* N=13	5 (38)	8 (11)	0,021	5,09 [1,05 – 23,57]
Enfant dénutri** à l'admission N=8	5 (38)	3 (4)	0,001	14,15 [2,28 – 109,20]

RN : Risque Nutritionnel ; AM : Allaitement maternel ; *La présence d'une fièvre à l'admission pendant une durée ≥ 3 jours ; **Enfants présentant une dénutrition modérée ou sévère à l'admission

• Relation entre le risque nutritionnel et la durée de l'arrêt de l'alimentation orale ou entérale (durée de perfusion intraveineuse) :

La durée moyenne de l'arrêt de l'alimentation orale ou entérale était de 37,8±31,9 heures [12 – 144 heures] avec une médiane de 24 heures. La courbe de survie Kaplan Meier de la figure 3, représente la probabilité d'un risque nutritionnel élevé (probabilité d'évènement ou incidence cumulée) en fonction de la durée de l'arrêt de l'alimentation orale/entérale ou durée de la perfusion intraveineuse en heures, chez les enfants d'âge inclus dans notre étude.

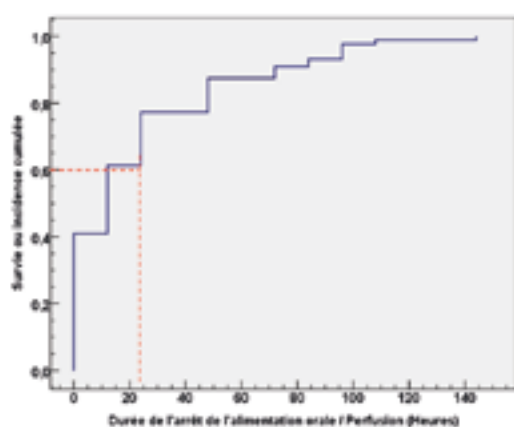


Figure 3 : Courbe de survie Kaplan Meier représentant la probabilité de la dénutrition hospitalière (incidence cumulée) en fonction de la durée de l'arrêt de l'alimentation orale/entérale ou durée de la perfusion intraveineuse en heures

Selon cette courbe, la probabilité d'un risque nutritionnel élevé à l'hôpital dépassait 60% lorsque la durée d'arrêt de l'alimentation orale/entérale dépassait les 24 heures (ligne rouge discontinue).

• Relation entre le risque nutritionnel et la durée d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation était de 11,3±7,9 jours [6 – 60 jours]. La durée moyenne d'hospitalisation dans le groupe des enfants ayant un risque nutritionnel élevé était de 17,7±16,9 jours versus 10,4±5,5 jours dans le groupe des enfants ayant un RN moyen ou faible (p=0,005). La courbe de survie Kaplan Meier de la figure 4, représente le risque de dénutrition hospitalière (probabilité d'évènement ou incidence cumulée) en fonction de la durée d'hospitalisation en jours.

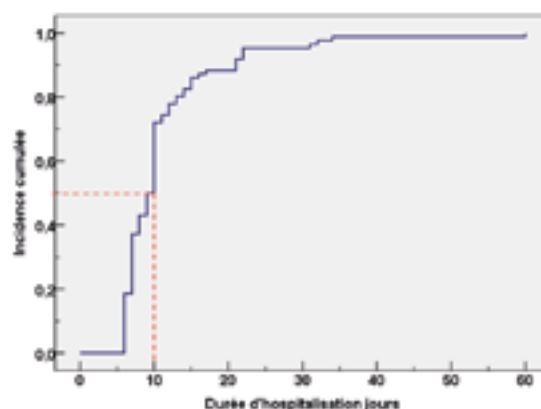


Figure 4 : Courbe de survie Kaplan Meier représentant le risque de dénutrition hospitalière (incidence cumulée) en fonction de la durée d'hospitalisation en jours

Cette courbe montre que la probabilité de dénutrition à l'hôpital était de 50% pour une durée d'hospitalisation de 10 jours (ligne rouge discontinue).

5. Evaluation de l'état nutritionnel à la sortie :

Une perte pondérale a été constatée chez 63/88 enfants (72%). La perte moyenne du poids était de 781,2 ± 613,5 g [100g – 3000g]. Une perte pondérale ≥ 2% du poids initial, a été objectivée chez 59/88 enfants (67%). Une dénutrition aiguë a été constatée à la sortie chez 31/88 enfants (35%). L'évolution du status nutritionnel des enfants inclus dans notre étude est représentée dans la figure 5.

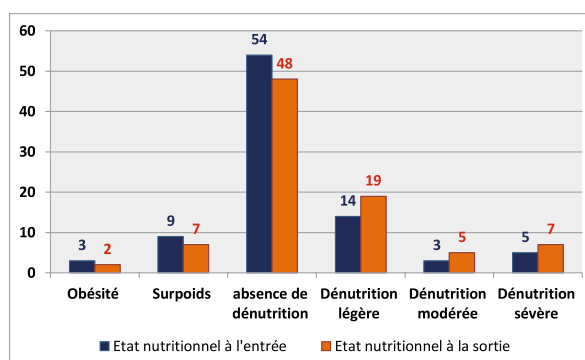


Figure 5 : Répartition des enfants inclus dans l'étude selon l'état nutritionnel à l'entrée et à la sortie

La moyenne du z-score du P/PAT à la sortie était de $-0,5 \pm 2,16$ $[-5,60 - 7,28]$. La baisse du z-score du P/PAT a été constatée dans 63/88 cas (72%). Une baisse du z-score du P/PAT $\geq 25\%$, a été notée chez 54/88 enfants (61%). Parmi les enfants qui avaient un RN élevé prédit par le SRNP, 82% ont acquis une dénutrition hospitalière. Parmi les enfants qui avaient un RN moyen prédit par le SRNP, 66% ont acquis une dénutrition hospitalière. Le tableau IV résume la répartition des enfants inclus dans l'étude selon le RN et l'évolution du rapport P/PAT au cours de l'hospitalisation.

Tableau 4 : Répartition des enfants inclus dans l'étude selon le risque nutritionnel et l'évolution du rapport P/PAT au cours de l'hospitalisation

Risque nutritionnel	Pas de baisse du z-score P/PAT	Baisse du z-score P/PAT < 25%	Baisse du z-score P/PAT $\geq 25\%$
Faible N=28 (%)	11 (39)	5 (18)	12 (43)
Moyen N=47 (%)	12 (25)	4 (9)	31 (66)
Elevé N=13 (%)	2 (15)	0 (0)	11 (82)
Total N=88 (%)	25 (29)	9 (10)	54 (61)

DISCUSSION :

L'enfant hospitalisé est à risque de développer une dénutrition en milieu hospitalier. Cette DH a un impact significatif sur l'évolution de la maladie, la survenue de complications et sur la durée de l'hospitalisation. D'où l'importance du dépistage du risque nutritionnel chez l'enfant hospitalisé. Notre étude avait pour objectif principal d'évaluer le risque nutritionnel (RN) en utilisant le score SRNP chez des enfants âgés de moins de cinq ans hospitalisés dans un service de pédiatrie dans un centre hospitalo-universitaire spécialisé en médecine infantile et qui offre des services médicaux de niveaux tertiaires. Cette étude a permis également d'identifier des facteurs associés à un RN élevé. Néanmoins notre étude présente certaines limites. Dans notre étude nous nous sommes limités à prendre les paramètres anthropométriques à l'admission et à la sortie, il aurait été plus intéressant de les mesurer quotidiennement pour savoir exactement à quel moment de l'hospitalisation l'enfant commence à perdre du poids. Le score SRNP utilisé pour évaluer le risque nutritionnel a été établi en France et n'a pas été validé en Tunisie et n'est pas forcément adapté au contexte tunisien. La période de l'étude était limitée à six mois (du mois d'avril au mois de septembre) vue la difficulté de la réalisation de cette étude notamment pour le recueil des données concernant la consommation alimentaire et l'évaluation de la douleur. En dehors de cette période, la capacité du service est dépassée par les hospitalisations pour bronchiolite aigüe. Cependant notre étude était la première étude pédiatrique tunisienne, qui a utilisé le score de risque nutritionnel pédiatrique, simple et pratique (SRNP), établi en France, qui permet d'intervenir à temps pour identifier les enfants à risque et prévenir ainsi la dénutrition hospitalière.

1. Prévalence de la dénutrition à l'admission à l'hôpital :

Dans notre étude, la prévalence de la dénutrition aigüe modérée ou sévère à l'admission chez les enfants âgés de moins de 5 ans, était de 9%. Cette prévalence est variable dans le monde allant de 5% pour la dans les pays développés jusqu'à 50% dans les pays en développement [16-18]. La prévalence varie d'une étude à une autre en fonction du paramètre utilisé pour évaluer l'état nutritionnel ; certaines études ont utilisé l'indice de Waterlow d'autres ont utilisé les z-scores du BMI ou du P/PAT. En Europe, la prévalence de la dénutrition aigüe chez l'enfant hospitalisé variait entre 7,5% et 17% au cours des cinq dernières années [19,20].

Dans une étude réalisée en Corée de sud, la prévalence de la dénutrition aigüe chez les enfants hospitalisés était de 22% contre 12% chez les adultes [21]. La vulnérabilité des enfants à la dénutrition est expliquée par l'importance des dépenses énergétiques nécessaires à la croissance et les réserves énergétiques limitées à cette tranche d'âge.

2. Prévalence de la dénutrition hospitalière :

Dans notre étude, nous avons évalué la prévalence de la DH en utilisant trois définitions. Cette prévalence était de 72% en considérant la perte absolue du poids au cours de l'hospitalisation. Elle était de 67% en considérant une perte pondérale plus que 2% du poids initial. Et elle était de 61% en considérant comme définition de la DH « la diminution de la valeur de z-score de 25 % ou plus du P/PAT par rapport au z-score de l'admission ». Cette dernière définition est la plus récente et elle présente des points forts par rapport aux deux autres définitions [22,23]. Elle ne surestime pas la prévalence, puisque en considérant le critère perte de poids au cours de l'hospitalisation pour définir la DH, la prévalence s'élevait à 72%. En outre, le z-score est l'outil le plus précis pour détecter une détérioration de l'état nutritionnel selon les recommandations de l'OMS [9]. La DH associe deux mécanismes principaux : une augmentation des besoins de l'enfant hospitalisé par augmentation de la dépense énergétique et du catabolisme protéique d'une part et une réduction des apports alimentaires d'autre part [24,25].

La prévalence de la DH varie d'une série à une autre vue la diversité des définitions et l'absence d'un marqueur biochimique permettant de confirmer le diagnostic de la DH [26]. Néanmoins, elle reste élevée, entre 20-50%, selon les études les plus récentes [27,28] et ceci quel que soit le critère utilisé. En outre dans notre étude, nous avons constaté une augmentation de la prévalence de la dénutrition aigüe modérée ou sévère de 9% à l'admission à 14% en fin de séjour. Ce résultat est proche de celui trouvé dans une étude prospective menée dans un centre pédiatrique tertiaire à Londres par Pichler et al avec passage de taux de la dénutrition aigüe de 27% à l'admission à 32% à la sortie [18].

3. Les facteurs associés à un risque nutritionnel élevé :

De nombreux facteurs contribuent à la détérioration du statut nutritionnel de l'enfant hospitalisé. Ces facteurs sont associés à un RN élevé.

• La prématurité

Dans notre série, la prématurité était associée à un RN élevé chez les enfants d'âge ≤ 60 mois ($p < 10^{-3}$). Ceci peut être expliqué par la fragilité à court et à long terme des prématurés par rapport à la population générale. Ce résultat a été décrit dans une étude menée par Gerbaud-Morlaes en 2016 où la prématurité était associée à un risque élevé de dénutrition en situation préopératoire [29].

• L'allaitement maternel :

Dans notre travail, l'absence d'AM était un facteur associé à un risque nutritionnel élevé chez les enfants d'âge ≤ 60 mois ($p = 0,034$). En effet 54% des enfants ayant un RN élevé n'étaient pas ou n'ont pas été allaités au sein versus 21% des enfants ayant un RN faible ou moyen. L'AM présenterait un facteur protecteur. En effet selon certaines études, des biomarqueurs présents dans le lait maternel sont responsables des bienfaits à court et à long termes à savoir : une bonne croissance, un équilibre immunitaire et une programmation nutritionnelle équilibrée et durable dans le temps [30].

• Les maladies chroniques :

Environ le tiers (30%) des malades inclus dans notre étude étaient porteurs d'une maladie chronique. Les maladies chroniques étaient significativement associées à RN élevé ($p = 0,001$). Les maladies chroniques étaient dominées par les cardiopathies congénitales, les pathologies neurologiques et respiratoires. Cette constatation peut être expliquée par les hospitalisations fréquentes de ces enfants, la polymédication, et par la sévérité de la pathologie sous-jacente et son retentissement sur l'état nutritionnel d'une façon chronique. Ce résultat est comparable à celui trouvé dans une étude faite par Joosten KFM et Hulst JM qui ont montré que parmi les enfants hospitalisés, ceux atteints d'une maladie chronique avaient un risque plus élevé de dénutrition hospitalière [31].

• L'état nutritionnel initial à l'admission à l'hôpital :

Dans notre étude, la présence d'une dénutrition modérée ou sévère à l'admission était un facteur associé à un RN élevé ($p = 0,001$). Les données relatives à la relation entre l'état nutritionnel initial et la perte de poids pendant le séjour à l'hôpital sont multiples et diverses dans la littérature. Une étude Italienne a révélé que les enfants dénutris à l'admission avaient perdu plus de poids à la sortie que ceux dont l'état nutritionnel était meilleur à l'admission [5]. Différentes hypothèses peuvent expliquer ce phénomène. Selon Cao et al et Askegard et al, la dénutrition entraîne une augmentation de la comorbidité pouvant allonger le séjour à l'hôpital [32,33]. Jones et al suggèrent que la dénutrition entraîne une altération des mécanismes de défense immunitaires

conduisent à une augmentation du taux d'infection et de comorbidités [34].

• Les signes fonctionnels

Une relation de cause-à-effet existe entre la dénutrition et la maladie. En effet la maladie entraîne et/ou aggrave la dénutrition, la dénutrition aggrave la maladie et limite l'efficacité des traitements [35].

Dans notre étude, la dyspnée sévère était un facteur significativement associé à un risque nutritionnel élevé ($p = 0,037$). En effet 31% des enfants ayant un RN élevé avaient une dyspnée sévère à l'admission versus 8% des enfants ayant un RN faible ou moyen. Cette constatation est conforme à celle trouvée par A. Hubert dans une étude menée en France dans un milieu de soins intensifs où la dyspnée était le seul facteur de risque de l'acquisition d'une dénutrition hospitalière [36].

Ce résultat pourrait être expliqué d'une part, par le fait que la dyspnée est associée à une augmentation du travail des muscles respiratoires et elle est responsable d'une hypoxie ce qui entraîne une augmentation de la dépense énergétique. D'autre part, les enfants dyspnéiques sont souvent mis à jeun pendant une certaine période. L'arrêt de l'alimentation est un facteur qui contribue à la constitution d'une dénutrition à l'hôpital. Notre étude a montré que la probabilité d'un risque nutritionnel élevé dépassait 60% lorsque la durée d'arrêt d'alimentation orale ou entérale dépassait 24 heures. Il a été rapporté que tout motif affectant la prise alimentaire habituelle de l'enfant, quantitativement ou qualitativement, durant son hospitalisation affecterait automatiquement son état nutritionnel [37].

• La durée du séjour hospitalier :

Dans notre série, nous avons trouvé que le risque ou la probabilité d'acquisition d'une dénutrition à l'hôpital était d'environ de 50% pour une durée d'hospitalisation de 10 jours dans la population étudiée. La durée d'hospitalisation était significativement plus prolongée chez les enfants ayant un RN élevé. Plusieurs études ont montré une corrélation entre la durée de l'hospitalisation et l'installation de la DH. Cette relation a été démontrée par Rocha et ses collaborateurs [38] et dans une autre étude menée par Ferreira et al. [39] qui ont signalé qu'une hospitalisation prolongée est liée à une perte de poids. Ceci pourrait être expliqué par plusieurs facteurs liés à l'environnement hospitalier dans lequel l'enfant perd ses repères habituels, la séparation de la famille qui affecte profondément la prise alimentaire, la réalisation d'exams douloureux imposant parfois le jeûne ou dont les horaires interfèrent avec ceux des repas, la douleur physique et psychique, la multiplication des intervenants...

• Diminution de la consommation alimentaire :

Dans notre série, nous avons utilisé l'outil « fleur » pour évaluer la consommation alimentaire des enfants hospitalisés. Cet outil a été élaboré en 2010. Il requiert la participation active des enfants qui co-

lorent proportionnellement les pétales de la Fleur en fonction des portions consommées. La fleur est interprétée par la suite par l'équipe hospitalière quotidiennement pendant 5 jours consécutifs. L'intervention des diététiciennes est demandée si la zone non colorée dépasse les 50%. A notre connaissance, cet outil a été utilisé pour la première fois en Tunisie chez l'enfant hospitalisé pour évaluer la consommation alimentaire journalière. Les avantages de cet outil : il est simple et ludique. L'inconvénient principal est la nécessité d'un enfant coopérant d'âge scolaire pour les enfants avant l'âge scolaire, il est préconisé de remplir la fleur par la maman, c'est ce qui a été fait dans notre étude [14]. Dans notre étude nous avons constaté que la consommation alimentaire était meilleure chez les enfants non dénutris à l'admission et qu'elle s'améliorait au cours de l'hospitalisation. Le taux le plus faible a été constaté le premier jour d'hospitalisation puisque l'enfant vient d'être séparé de son milieu familial, il a peur de l'environnement hospitalier et il refuse de manger. En plus, le premier jour d'hospitalisation l'état clinique initial de l'enfant impose souvent à l'équipe soignante d'arrêter l'alimentation orale à cause d'une dyspnée sévère, d'une intolérance digestive ou d'un état septique ... et de mettre en place une perfusion intraveineuse.

4. Les scores pédiatriques de dépistage du risque nutritionnel

Tout score conçu pour le dépistage nutritionnel en pédiatrie doit être simple, rapide, reproductible et ayant une sensibilité et une spécificité satisfaisantes [40]. Plusieurs scores pédiatriques de dépistage de risque nutritionnel validés se sont révélés efficaces pour identifier les enfants présentant un risque de développement de dénutrition [41]. Dans notre étude nous avons utilisé le score SRNP (score de risque nutritionnel pédiatrique) ou Pediatric Nutritional risk score (PNRS).

• Pediatric Nutritional risk score (PNRS)

Ce score a été élaboré en 2000, par Sermet-Gaudelus et Poisson-Salomon en se basant sur la perte de poids >2% comme critère d'identification des sujets à risque nutritionnel élevé. Ce score prend en compte la gravité de la pathologie, la douleur et la réduction de l'apport alimentaire de plus que 50%. Les pathologies ont été classées en trois grades de sévérité en se basant sur la classification de la société américaine de pédiatrie et l'association diététique américaine [7].

• Nutritional Risk Score (NRS)

Il a été développé par Reilly et al. en 1995. Il prend en considération le P/PAT chez les enfants, la consommation de nourriture (appétit et capacité de manger) et les facteurs de stress (effet de l'état de santé et de la douleur sur les besoins nutritionnels). Le score était reproductible et applicable à la fois aux adultes et aux enfants. Néanmoins, certaines pré-occupations peuvent être soulevées quant à la vali-

dité du NRS chez les enfants de moins de trois ans en raison de la difficulté d'évaluer la douleur dans ce groupe [42].

• Subjective global assessment (SGA)

Il a été élaboré par Detsky et al en 1987 pour tous les patients hospitalisés. Il est composé des items suivants: les antécédents de perte de poids et/ou de modification de l'apport alimentaire, les symptômes gastro-intestinaux, la capacité fonctionnelle, la demande métabolique liée à la maladie sous-jacente et un examen physique axé sur la présence d'une fonte musculaire et d'œdème.

Secker et Jeebhoy ont validé ce score pour les enfants hospitalisés ayant subi une chirurgie en 2007. Une corrélation a été observée entre les enfants dénutris et un risque plus élevé de développer des complications nutritionnelles et des hospitalisations prolongées. Une étude brésilienne utilisant le SGA pour des enfants atteints d'une maladie aiguë avait mis en évidence une association entre ce score et les données anthropométriques sans avoir une relation avec la durée du séjour à l'hôpital [43].

• Screening Tool for the Assessment of Malnutrition Pediatrics (STAMP)

Le (STAMP) a été mis en place au Royaume-Uni en 2004 et évalué en 2007. Trois facteurs ont été pris en compte: le diagnostic, l'apport nutritionnel, ainsi que le poids et la taille. Le risque est ensuite classé en risque faible, moyen et élevé [44].

• Pediatric Yorkhill Malnutrition Score (PYMS)

Au Royaume-Uni, le score de dénutrition de Yorkhill (PYMS) a été élaboré par Gerasimidis pour le dépistage de risque nutritionnel. Il utilisait quatre facteurs pour le dépistage: l'indice de masse corporelle, antécédent de perte pondérale récente, modification de la prise alimentaire et l'impact de la pathologie aiguë sur l'état nutritionnel [45].

• Screening Tool for Risk Of impaired Nutritional Status and Growth (STRONG kids)

Publié par la Société néerlandaise de pédiatrie en 2009. Ils ont utilisé quatre facteurs pour l'évaluation nutritionnelle : la sévérité de la maladie, l'apport /la perte nutritionnelle, la perte/le gain de poids insuffisant, et une note de 0 à 2 a été attribuée [46]. PYMS ainsi que STRONG kids ont proposé une intervention nutritionnelle pour chaque niveau de risque.

• Pediatric nutrition screening tool (PNST)

Cet outil est basé sur quatre questions simples auxquelles l'enfant hospitalisé répond par oui ou non. Ces questions concernent une perte récente de poids, une prise de poids insuffisante au cours des derniers mois, une mauvaise prise alimentaire au cours des dernières semaines, un gain ou une perte pondérale évidente. Deux réponses affirmatives peuvent identifier les patients à risque. Le PNST est peut-être le score de risque nutritionnel le plus facile à utiliser. Cependant, les données de fiabilité et

de reproductibilité sont limitées [47]. Dans notre étude nous avons démontré que les enfants qui avaient un RN moyen ou élevé prédit par le SRNP représentaient 68% (60/88) et les enfants réellement dénutris définis par une perte de poids > 2% représentaient 67% (59/88) ($p=0,833$). Ainsi le nombre réellement observé des enfants dénutris était très proche du nombre d'enfants dénutris prédit par le score. Donc ce score est bien calibré et il est fiable. Il pourrait être utilisé dans la pratique courante du pédiatre tunisien à l'hôpital.

CONCLUSION :

Les résultats trouvés dans notre étude sur la prévalence de la dénutrition hospitalière suggèrent que les équipes médicale, paramédicale et nutritionnelle ne reconnaissent pas encore suffisamment les enfants à risque nutritionnel et qu'un soutien nutritionnel spécifique n'est pas utilisé systématiquement. Plusieurs études ont également mis en évidence cette insuffisance de prise en charge initiale dans plusieurs pays du monde.

Cette étude malgré ces limites, a le mérite d'être la première, à notre connaissance, à évaluer la prévalence de la dénutrition hospitalière et à dresser un état des lieux pour souligner les insuffisances dans la prise en charge nutritionnelle des enfants hospitalisés dont témoigne la prévalence élevée de la dénutrition acquise à l'hôpital dans notre série.

Le soutien nutritionnel de l'enfant hospitalisé est essentiel pour prévenir les complications, raccourcir la durée du séjour à l'hôpital et doit faire partie de la prescription médicale initiale en collaboration avec la diététicienne.

Notre étude a montré que tous les enfants quel que soit leurs états nutritionnels à l'admission étaient à risque de détérioration nutritionnelle avec une vulnérabilité particulière de ceux déjà dénutris.

Ce que nous recommandons alors est de mettre des actions d'amélioration en commençant par une bonne évaluation clinique de l'état nutritionnel de chaque enfant hospitalisé durant les premières 48 heures. Notre étude a montré, tel qu'il est validé dans la littérature, que nous pouvons grâce à des actions simples et peu coûteuses dépister d'une façon précoce les enfants à risque nutritionnel afin d'intervenir pour prévenir la dénutrition à l'hôpital. Nous recommandons également la promotion de l'allaitement maternel notamment chez les prématurés et les nouveau-nés avec faible poids de naissances qui se sont révélés plus vulnérables à la dénutrition hospitalière.

REFERENCES

- [1] Hankard R, Colomb V, Piloquet H, Bocquet A, Bresson J-L, Briend A, et al. Dépister la dénutrition de l'enfant en pratique courante. *Arch Pediatr*. 2012;19(10):1110-7.
- [2] Marino LV, Thomas PC, Beattie RM. Screening tools for paediatric malnutrition: are we there yet? *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2018;21(3):184-94
- [3] Becker P, Carney LN, Corkins MR, Monczka J, Smith E, Smith SE, et al. Consensus Statement of the Academy of Nutrition and Dietetics/ American Society for Parenteral and Enteral Nutrition: Indicators Recommended for the Identification and Documentation of Pediatric Malnutrition (Undernutrition). *Nutr Clin Pract*. 2015;30(1):147-61.
- [4] Gouveia MAC, Silvia GAP. Hospital Malnutrition in Pediatric Patients: A Review. *Ann Nutr Disord Ther*. 2017;4(6):1042.
- [5] Campanozzi A, Russo M, Catucci A, Rutigliano I, Canestrino G, Giardino I, et al. Hospital-acquired malnutrition in children with mild clinical conditions. *Nutrition*. 2009;25(5):540-7.
- [6] Sean Quadros D-R, Kamenwa R, Akech S, M Macharia W. Hospital-acquired malnutrition in children at a tertiary care hospital. *S Afr J Clin Nutr*. 2018;31(1):8-13.
- [7] Sermet-Gaudelus I, Poisson-Salomon A-S, Colomb V, Brusset M-C, Mosser F, Berrier F, et al. Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition. *Am J Clin Nutr*. 2000;72(1):64-70.
- [8] Le guide d'utilisation des nouvelles courbes de croissance de l'OMS à l'intention du professionnel de la santé. *Paediatr Child Heal*. 2010;15(2):91-8.
- [9] World Health Organization. (2009). WHO child growth standards: growth velocity based on weight, length and head circumference : methods and development. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/44026>
- [10] WHO multicenter growth reference study group, Onis M. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age: WHO Child Growth Standards. *Acta Paediatr*. 2007;95:76-85.
- [11] Fenn B, Penny ME. Using the new World Health Organisation growth standards: differences from 3 countries. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2008;46(3):316-21.
- [12] Saha KK, Frongillo EA, Alam DS, Arifeen SE, Persson LA, Rasmussen KM. Use of the new World Health Organization child growth standards to describe longitudinal growth of breastfed rural Bangladeshi infants and young children. *Food Nutr Bull*. 2009;30(2):137-44.
- [13] Hecht C, Weber M, Grote V, Daskalou E, Dell'Era L, Flynn D, et al. Disease associated malnutrition correlates with length of hospital stay in children. *Clin Nutr*. 2015;34(1):53-9.
- [14] Dony M.-O. Ranson P. Gerdy M. Gehri P. Coti Bertrand. Dépistage de la dénutrition

chez les enfants : nouvelles pratiques alimentaires à l'Hôpital de l'Enfance de Lausanne. *Rev Med Suisse*. 2013;9 :138-9.

- [15] Lior J. Prise en charge de la douleur de l'enfant. *Rev Med Suisse*. 2014;10: 267-70.
- [16] Joosten KF, Hulst JM. Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients: *Curr Opin Pediatr*. 2008;20(5):590-6.
- [17] Aurangzeb B, Whitten KE, Harrison B, Mitchell M, Kepreotes H, Sidler M, et al. Prevalence of malnutrition and risk of under-nutrition in hospitalized children. *Clin Nutr*. 2012;31(1):35-40.
- [18] Pichler J, Hill SM, Shaw V, Lucas A. Prevalence of undernutrition during hospitalisation in a children's hospital: what happens during admission? *Eur J Clin Nutr*. 2014;68(6):730-5.
- [19] Freijer K, van Puffelen E, Joosten KF, Hulst JM, Koopmanschap MA. The costs of disease related malnutrition in hospitalized children. *Clin Nutr ESPEN*. 2018;23:228-33.
- [20] Sissaoui S, De Luca A, Piloquet H, Guimber D, Colomb V, Peretti N, et al. Large scale nutritional status assessment in pediatric hospitals. *e-SPEN Journal*. 2013;8(2):e68-72.
- [21] Kang MC, Kim JH, Ryu S-W, Moon JY, Park JH, Park JK, et al. Prevalence of Malnutrition in Hospitalized Patients: a Multicenter Cross-sectional Study. *J Korean Med Sci [Internet]*. 2018;33(2). Available from: <https://jkms.org/DOIx.php?id=10.3346/jkms.2018.33.e10>
- [22] Mac G. Hospital Malnutrition in Pediatric Patients: A Review. *Ann Nutr Disord Ther [Internet]*. 2017;4(2). Available from: <http://austinpublishinggroup.com/nutritional-disorders/fulltext/andt-v4-id1042.php>.
- [23] McCarthy A, Delvin E, Marcil V, Belanger V, Marchand V, Boctor D, et al. Prevalence of Malnutrition in Pediatric Hospitals in Developed and In-Transition Countries: The Impact of Hospital Practices. *Nutrients*. 2019;11(2):236.
- [24] Danekova N, Mariette S, Jouannic L, Guimber D, Michaud L, Turck D, et al. Effet de l'adaptation de l'alimentation de l'enfant hospitalisé sur la couverture des besoins nutritionnels. *Arch Pediatr*. 2008;15(8):1263-9.
- [25] Huysentruyt K, Alliet P, Muyschont L, Devreker T, Bontems P, Vandenplas Y. Hospital-related undernutrition in children: still an often unrecognized and undertreated problem. *Acta Paediatr*. 2013;102(10):e460-6.
- [26] Corkins MR, Griggs KC, Groh-Wargo S, Han-Markey TL, Helms RA, Muir LV, et al. Standards for Nutrition Support: Pediatric Hospitalized Patients. *Nutr Clin Pract*. 2013;28(2):263-76.
- [27] Wonoputri N, Djais JTB, Rosalina I. Validity of Nutritional Screening Tools for Hospitalized Children. *J Nutr Metab*. 2014;2014:1-6.
- [28] Beser OF, Cokugras FC, Erkan T, Kutlu T, Yagci RV, Ertem D, et al. Evaluation of malnutrition development risk in hospitalized children. *Nutrition*. 2018;48:40-7.
- [29] Gerbaud-Morlaes L, Frison E, Babre F, De Luca ADL, Didier A, Borde MB, et al. Dénutrition chez l'enfant en préopératoire : fréquence et facteurs de risque. *Nutrition Clinique et Métabolisme*. juin 2016;30(2):130-1.
- [30] Boquien C-Y. Le lait maternel: aliment idéal pour la nutrition du nouveau-né. *Cah Nutr Diet*. 2018;53(6):322-31. doi : 10.1016/j.cnd.2018.07.003.
- [31] Joosten KF, Hulst JM. Prevalence of malnutrition in pediatric hospital patients: *Curr Opin Pediatr*. 2008;20(5):590-6.
- [32] Cao J, Peng L, Li R, Chen Y, Li X, Mo B, et al. Nutritional risk screening and its clinical significance in hospitalized children. *Clin Nutr*. 2014;33(3):432-6.
- [33] Askegard-Giesmann JR, Kenney BD. Controversies in nutritional support for critically ill children. *Semin Pediatr Surg*. 2015;24(1):20-4.
- [34] Jones KD, Thitiri J, Ngari M, Berkley JA. Childhood Malnutrition: Toward an Understanding of Infections, Inflammation, and Antimicrobials. *Food Nutr Bull*. 2014;35(2_suppl1):S64-S70.
- [35] Joosten KFM, Hulst JM. Malnutrition in pediatric hospital patients: Current issues. *Nutrition*. févr 2011;27(2):133-7.
- [36] De Luca A, Piloquet H, Mansilla M, Simon D, Fischbach M, Caldari D, et al. Évaluation tricontrique de l'état nutritionnel chez l'enfant hospitalisé. *Arch Pediatr*. 2012;19(5):545-6.
- [37] Moyen E, Ganga-Zandzou P-S, Cardorelle AM, Mamadou CIN, Chenaud M, Atanda L-H, et al. État nutritionnel de l'enfant hospitalisé au centre hospitalier de Tourcoing. *Arch Pediatr*. 2011;18(4):461-2.
- [38] Rocha GA, Rocha EJM, Martins CV. The effects of hospitalization on the nutritional status of children. *J Pediatr (Rio J)*. 2006;82(1):70-4.
- [39] Ferreira HS, França AOS. Evolution of nutritional status in hospitalized children. *J Pediatr (Rio J)*. 2002;78(6):491-6.
- [40] Teixeira AF, Viana KDAL. Nutritional screening in hospitalized pediatric patients: a systematic review. *J Pediatr (Rio J)*. 2016;92(4):343-52.
- [41] Gerasimidis K, Macleod I, Maclean A, Buchanan E, McGrogan P, Swinbank I, et al. Performance of the novel Paediatric Yorkhill Malnutrition

Score (PYMS) in hospital practice. *Clin Nutr.* 2011;30(4):430-5.

- [42] Groleau V, Thibault M, Doyon M, Brochu E-E, Roy CC, Babakissa C. Malnutrition in Hospitalized Children: Prevalence, Impact, and Management. *Can J Diet Pract Res.* 2014;75(1):29-34.
- [43] Secker DJ, Jeejeebhoy KN. Subjective Global Nutritional Assessment for children. *Am J Clin Nutr.* 2007;85(4):1083-9.
- [44] Vermilyea S, Slicker J, El-Chammas K, Sultan M, Dasgupta M, Hoffmann RG, et al. Subjective Global Nutritional Assessment in Critically Ill Children. *J Parenter Enter Nutr.* 2013;37(5):659-66.
- [45] Gerasimidis K, Keane O, Macleod I, Flynn DM, Wright CM. A four-stage evaluation of the Paediatric Yorkhill Malnutrition Score in a tertiary paediatric hospital and a district general hospital. *Br J Nutr.* 2010;104(05):751-6.
- [46] Hulst JM, Zwart H, Hop WC, Joosten KFM. Dutch national survey to test the STRONG kids nutritional risk screening tool in hospitalized children. *Clin Nutr.* 2010;29(1):106-11.
- [47] White M, Lawson K, Ramsey R, Dennis N, Hutchinson Z, Soh XY, et al. Simple Nutrition Screening Tool for Pediatric Inpatients. *J Parenter Enter Nutr.* 2016;40(3):392-8.