



UNIVERSITE DE LILLE 2 DROIT ET SANTE

FACULTE DE MEDECINE HENRI WAREMBOURG

Année : 2018

THESE POUR LE DIPLOME D'ETAT
DE DOCTEUR EN MEDECINE

**Facteurs de risque de la non application des recommandations pour
la nutrition entérale en réanimation pédiatrique**

Présentée et soutenue publiquement le 25 juin 2018 à 16h
Au Pôle Formation
Par Mylène JOUANCASTAY

JURY

Président :

Monsieur le Professeur Stéphane LETEURTRE

Assesseurs :

Monsieur le Professeur Dominique TURCK

Monsieur le Professeur Eric KIPNIS

Madame le Docteur Dominique GUIMBERT

Directeur de Thèse :

Madame le Docteur Camille GUILLOT

LISTE D'ABREVIATIONS

NE	Nutrition entérale
ANC	Apports nutritionnels conseillés
IMC	Indice de masse corporelle
Kcal	Kilocalories
PIM 2	Pediatric Index of Mortality
IC	Intervalle de confiance
ET	Ecart Type
ASPEN	American Society for Parenteral and Enteral Nutrition
OMS	Organisation mondiale de la santé
SFAR	Société Française d'Anesthésie et de Réanimation
ESICM	European Society of Intensive Care Medicine
SCCM	Society of Critical Care Medicine
CER SFP	Comité d'Ethique de la Recherche de la société Française de Pédiatrie
CNIL	Commission Nationale Informatique et Liberté

RESUME

Contexte: La malnutrition à l'admission en réanimation pédiatrique est fréquente et source d'une morbi mortalité élevée. Les experts recommandent un support nutritionnel entéral (NE) précoce et adéquat. Plusieurs limites rendent les recommandations difficilement applicables en réanimation. De nouvelles recommandations européennes ont été publiées en 2014. **Objectifs:** Comparer les pratiques nutritionnelles d'un service de réanimation pédiatrique aux recommandations de 2014 et identifier les facteurs de risque de la non application des recommandations. **Méthodes:** Une étude rétrospective était menée dans le service de réanimation pédiatrique du CHRU de Lille. Les patients âgés de 1mois à 18 ans ayant reçu une nutrition entérale exclusive en cours d'hospitalisation étaient inclus. Etaient exclus les patients ayant des contre-indications à la nutrition entérale. Les apports caloriques et protéiques moyens journaliers reçus étaient comparés aux recommandations. Deux groupes, NE optimale versus non optimale étaient constitués et comparés afin d'identifier des facteurs de risque de la non application des recommandations. **Résultats:** 418 patients étaient inclus. Le taux de malnutrition à l'admission était de 36.6%. Les apports caloriques moyens étaient de 47.5 Kcal/kg/jour soit 75% et 87.8% des apports recommandés par la SFAR et les équations de Schofield respectivement. 43% des patients suivaient les recommandations de 2014 (IC95%= 39-48) et 80% les recommandations de 2017 (IC95%=76-84). Les apports protéiques étaient de 1.2 g/kg/j, soit 67% des apports recommandés. 88 patients (21%, IC95% :17-24) avaient une NE optimale. Le délai médian d'initiation de la NE était plus long dans le groupe de NE non optimale ($p < 0.001$). Les amines étaient un facteur de risque de la non application des recommandations (OR 5.8, IC 95%=1.1-30, $p = 0.03$). **Conclusion :** Les recommandations de 2014 étaient appliquées chez 43% des patients. Les amines étaient un facteur de risque de non application. Un algorithme nutritionnel permettrait de s'affranchir du délai d'initiation retardé de NE.

TABLE DES MATIERES

I. INTRODUCTION	7
A. Besoins énergétiques.....	7
1. Rappels Physiologiques	7
2. Les dépenses et besoins énergétiques de l'enfant sain	9
3. Evaluation des dépenses énergétiques	10
4. Apports nutritionnels conseillés.....	11
B. La malnutrition.....	12
1. Définition	12
2. Epidémiologie et conséquences de la malnutrition en réanimation	13
C. La nutrition entérale en réanimation.....	15
D. Recommandations	17
1. Les recommandations d'experts	17
2. Les limites	17
3. L'application des recommandations en réanimation pédiatrique.....	18
E. Recommandations européennes en réanimation pédiatrique	20
F. Objectifs de l'étude	21
1. Objectif principal.....	21
2. Objectif secondaire	21
II. Matériels et Méthodes	22
A. Caractéristiques générales de l'étude	22

1. Type d'étude	22
2. Lieu d'étude.....	22
3. Période d'étude	22
B. Population étudiée	22
1. Critères d'inclusion.....	22
2. Critères de non inclusion.....	23
3. Critères d'exclusion.....	23
C. Critères de jugement.....	23
1. Critère de jugement principal	23
2. Critère de jugement secondaire	23
D. Déroulé de l'étude	25
E. Données recueillies.....	26
1. Données par patient.....	26
2. Données journalières	27
3. Identification des groupes	28
F. Analyses statistiques	29
G. Aspects règlementaires et médico-légaux (Ethique).....	30
III. Résultats	32
A. Données démographiques des patients.....	32
B. Critère de jugement principal	38
1. Apports caloriques	38
2. Apports protéiques	41

C.	Critère de jugement secondaire	42
1.	Comparaison des deux groupes	42
1.	Identification des facteurs de risque de non application des apports caloriques 44	
IV.	Discussion	48
A.	La malnutrition.....	48
B.	Apports nutritionnels et suivi des recommandations	49
C.	Facteurs de risque de la non application des recommandations.....	52
1.	Amines	52
2.	Curares	53
3.	Morphiniques.....	53
4.	Mauvaise tolérance digestive	54
5.	Antécédents cardiaques.....	54
6.	Délai d'initiation et prescriptions médicales.....	55
D.	Nouvelles perspectives	57
E.	Limites et ouverture.....	60
V.	Conclusion.....	63
VI.	Références	64
VII.	Annexes	69

I. INTRODUCTION

A. Besoins énergétiques

1. Rappels Physiologiques

L'énergie est une propriété de la matière exprimée en Joules ou en Calories. Une calorie est l'énergie nécessaire afin d'augmenter la température d'un kilogramme d'eau d'un degré Celsius (1,2).

Chez les organismes vivants, des besoins énergétiques sont nécessaires au maintien des constantes du milieu intérieur autour de valeurs normales, grâce à des processus de régulation appelés homéostasie (1).

Chez l'Homme, les besoins énergétiques sont couverts par différents macronutriments (1,2):

- Le glucose : un gramme de glucose apporte 4 Kilocalories (Kcal). Le glucose est issu de l'alimentation mais peut être le produit de la glycogénolyse et de la néoglucogénèse. D'autres substrats énergétiques issus du métabolisme glucidique peuvent être utilisés: le lactate, le pyruvate, le glycérol (Figure 1).
- Les protéines : un gramme de protéine apporte 4 Kcal. Les protéines fournies par l'alimentation sont découpées en acides aminés. Les acides aminés sont également produits à partir des protéines des muscles squelettiques.
- Les lipides : un gramme de lipide apporte 9 Kcal. Les lipides comportent les acides gras, les triglycérides, les corps cétoniques et sont stockés dans le tissu adipeux.

Via une voie métabolique appelée cycle de Krebs, le glycogène, les protéines et les triglycérides sont transformés en Acétyl CoA puis in fine en adénosine tri phosphate (ATP), source d'énergie (2). Le cycle de Krebs consomme de l'oxygène (VO_2) et produit du dioxyde de carbone (VCO_2), de l'eau (H_2O) et de l'azote (2) (Figure 1).

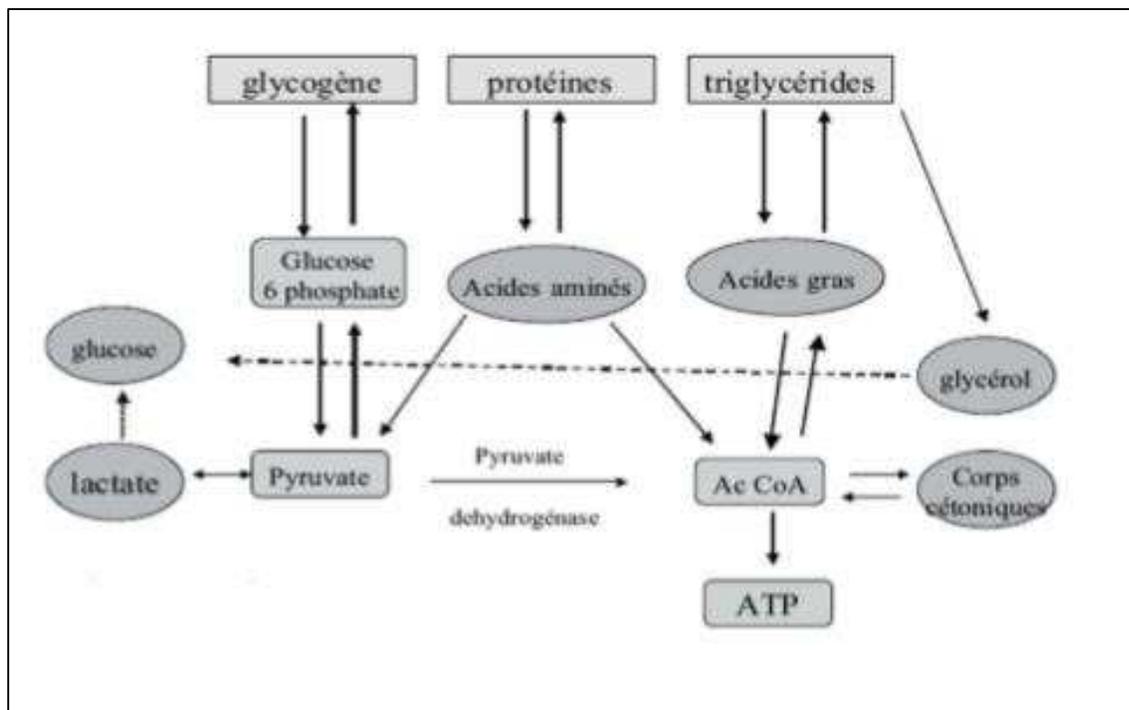


Figure 1. Le cycle de Krebs (2)

En période post prandiale, une partie des substrats énergétiques est stockée dans l'organisme sous forme de réserves. En période de jeûne, l'apport de glucose aux organes gluco-dépendants (cerveau, cœur...) est maintenu constant grâce à la mobilisation de ces réserves. Ces mécanismes de régulation glucidique sont cependant limités dans le temps et peuvent avoir des conséquences graves sur l'organisme en cas de jeûne prolongé (1,2).

2. Les dépenses et besoins énergétiques de l'enfant sain

Les dépenses énergétiques sont l'ensemble des productions d'énergie de l'organisme (1,3–5).

Les productions énergétiques nécessaires au fonctionnement interne de l'organisme sont la somme de l'énergie produite au repos (appelée dépense énergétique de repos) et de l'énergie produite par effet thermique des aliments ingérés. La dépense énergétique de repos est la dépense énergétique minimale nécessaire au fonctionnement et à l'entretien de l'organisme. Elle est corrélée à la masse maigre. Elle a été évaluée par des mesures répétées effectuées sur une population donnée et dans des conditions standardisées (à jeun depuis huit heures, au repos et à température neutre) ; ce qui a permis de prédire une dépense énergétique moyenne de repos pour les individus de sexe féminin, masculin et les enfants de différentes tranches d'âge.

Les productions énergétiques externes correspondent à toute forme de production d'énergie ajoutée (activités de la vie quotidienne et activités physiques...) et sont variables d'une personne à une autre (1,3).

Les enfants sont des êtres en croissance et en développement neuro-psycho-moteur. Ainsi, leurs besoins énergétiques doivent couvrir la dépense énergétique de repos et la dépense énergétique liée aux activités de la vie quotidienne, à la croissance staturo-pondérale et au développement psychomoteur. Les trois premières années de la vie et l'adolescence représentent des périodes clés où les dépenses énergétiques sont augmentées en rapport avec une accélération de la vitesse de croissance et une augmentation de la masse maigre (4,6).

3. Evaluation des dépenses énergétiques

Il existe plusieurs méthodes d'évaluation des dépenses énergétiques en pratique clinique (5) :

- La calorimétrie directe : cette méthode est basée sur le fait que la chaleur produite par l'organisme est proportionnelle à la dépense énergétique. Cette méthode nécessite une enceinte hermétique sans déperdition de chaleur.
- La calorimétrie indirecte : cette méthode est la méthode de référence (7–9). Elle s'appuie sur le fait que les dépenses énergétiques sont proportionnelles à l'oxydation des macronutriments via le cycle de Krebs qui consomme de l'oxygène (VO_2) et produit du dioxyde de carbone (VCO_2). Ainsi la mesure des échanges gazeux et l'interprétation du quotient respiratoire (VCO_2/VO_2) permet d'évaluer de manière fiable les dépenses énergétiques d'un individu. Ces mesures peuvent avoir lieu au repos ou lors d'activités physiques et nécessitent des chambres calorimétriques, des cagoules ventilées ou des embouts buccaux.

La dépense énergétique de repos (DER) est ensuite évaluée grâce à la formule :

$$DER = (3.91 \times VO_2) + (1.1 \times VCO_2) - (3.34 \times NM)$$

(où NM = production d'azote mesurée dans les urines).

Elle permet une évaluation fiable et individuelle des dépenses énergétiques (7–9).

- L'eau doublement marquée: cette méthode mesure l'eau doublement marquée (O^{18} et H^3) dans des échantillons d'urines récoltés pendant dix jours. Cette méthode est simple mais coûteuse car elle utilise des principes radioactifs.

- Les équations : Les équations permettent d'estimer les dépenses énergétiques de repos grâce à des calculs basés sur le poids. Les dépenses énergétiques totales peuvent ensuite être calculées en multipliant la dépense énergétique de repos par un facteur stress appelé NAP dépendant de l'activité physique (NAP= niveau d'activité physique).

Dépenses énergétiques totales = Dépenses énergétiques de repos x NAP

Il existe à ce jour plus de trente équations. Les équations de l'organisation mondiale de la santé (OMS) et les équations de Schofield (10) sont les plus fiables pour évaluer les dépenses énergétiques globales chez l'enfant. En effet, l'estimation de la dépense énergétique par ces équations se rapprochent le plus de celle mesurée en calorimétrie indirecte (11).

4. Apports nutritionnels conseillés

Les apports nutritionnels conseillés (ANC) sont estimés à partir des besoins énergétiques moyens d'une population. Les besoins nutritionnels moyens sont équivalents aux dépenses énergétiques moyennes mesurées sur un échantillon d'enfants sains auxquelles une marge d'erreur de deux écarts types est ajoutée. Les ANC ont pour objectif de couvrir les besoins énergétiques physiologiques de 97.5% d'une population donnée (4,6,12).

L'application des ANC est une démarche de santé publique défendue par plusieurs organismes : en France, l'Agence Nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail (Anses) et l'Organisation mondiale de la santé (OMS), institution spécialisée de l'Organisation des Nations Unies.

Basés sur des mesures et des équations créés à partir d'une population saine, les ANC tendent à sous ou surestimer les besoins énergétiques des patients de réanimation (7,11). Les apports nutritionnels conseillés sont donc difficilement applicables et peuvent favoriser le développement ou l'aggravation d'une malnutrition en réanimation pédiatrique.

B. La malnutrition

1. Définition

La malnutrition est définie par un déséquilibre de la balance entre les dépenses (donc les besoins) et les apports énergétiques d'un individu (13).

L'évaluation de la malnutrition doit prendre en compte plusieurs paramètres (Figure 2) :

- Le dépistage de la malnutrition se fait via des données anthropométriques (poids, taille, IMC, circonférence de l'avant-bras) et des données statistiques exprimées en z score (z score poids lié à l'âge, taille liée à l'âge, poids lié à la taille, IMC liés à l'âge) à partir de courbes de référence. La malnutrition concerne à la fois la dénutrition (z score < (-2)) et la surnutrition (z score > 2).
- Le terrain et les antécédents de l'individu ayant une malnutrition. La malnutrition est qualifiée d'aiguë (<3 mois) ou de chronique (≥3 mois).
- Le mécanisme de la malnutrition : la malnutrition est-elle la conséquence d'un défaut d'apports énergétiques (contexte socio-économique, anorexie...), ou de besoins énergétiques augmentés (pertes digestives, malabsorption, stress métabolique).

- Les conséquences de la malnutrition : La malnutrition entraîne un déficit en énergie, protéines et micronutriments. Elle peut être responsable d'une diminution des masses maigre et musculaire, d'une dysfonction immunitaire, d'un retard de cicatrisation, d'une durée d'hospitalisation prolongée. Elle peut entraîner au long cours un retard du développement psychomoteur et intellectuel.

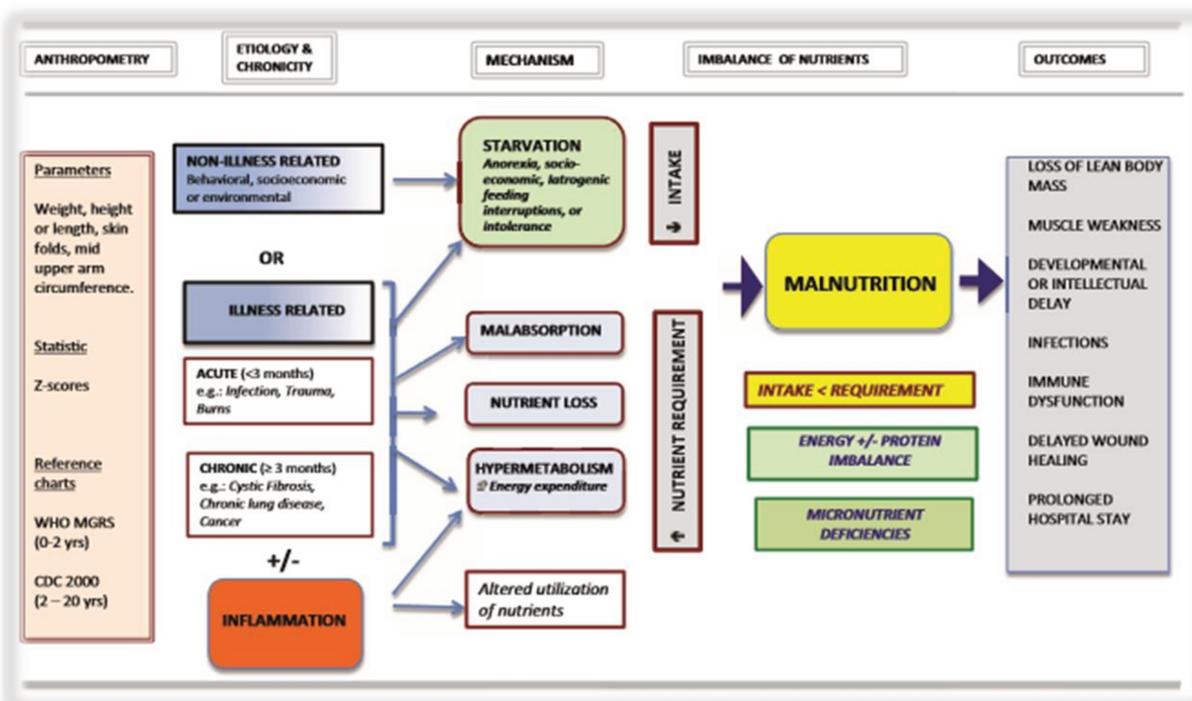


Figure 2. Définition de la malnutrition chez des enfants hospitalisés (13)

2. Epidémiologie et conséquences de la malnutrition en réanimation

La malnutrition à l'admission dans les services de réanimation pédiatrique est fréquente et stable depuis 30 ans. Sa prévalence varie en fonction des pays entre 30 à

50% (14–18). Dans une étude américaine, menée en 1995 chez 268 enfants hospitalisés en pédiatrie, une malnutrition sévère était plus fréquente chez les enfants de moins de 2 ans et ceux ayant des antécédents cardiaques (19). Les conséquences d'une malnutrition à l'admission sont néfastes. Dans une étude américaine prospective et monocentrique menée chez 73 enfants hospitalisés en réanimation pédiatrique en 2017, la présence d'une malnutrition à l'admission augmentait, indépendamment des autres facteurs, la durée de ventilation mécanique (17). Ce résultat était également obtenu au cours d'une autre étude menée chez 385 enfants hospitalisés en réanimation pédiatrique au Brésil en 2012 où le taux de malnutrition à l'admission était de 45% (14). Dans une étude réalisée en 2016 dans 90 réanimations pédiatriques américaines et incluant 1622 enfants intubés et ventilés, une dénutrition ou un surpoids à l'admission étaient associés à une mortalité J60 et à des infections nosocomiales plus élevées que des patients non malnutris (20). Dans l'étude de Pollack et al. menée en 1985, une malnutrition à l'admission était associée à des défaillances d'organes plus fréquentes et sévères ainsi qu'à une augmentation de la quantité des soins (16). D'après plusieurs études, il semblerait que la malnutrition soit associée à une dysfonction des systèmes immunitaires et phagocytaires, à une atrophie de la muqueuse digestive et à une dysmotilité gastro-intestinale (13,21). Ceci pourrait favoriser la survenue de translocations bactériennes (13). De plus, il semble que la malnutrition ait des conséquences sur le long terme : croissance anormale, troubles cognitifs et neuropsychologiques (13,22).

Par ailleurs, la survenue d'une malnutrition pendant un séjour en réanimation est fréquente. Dans l'étude de Hendricks et al., 44% des enfants hospitalisés, initialement sains à l'admission développaient secondairement une malnutrition au cours de leur prise

en charge (19). Ceci peut être la conséquence d'une augmentation des dépenses et donc des besoins énergétiques lors de la phase aiguë d'une pathologie grave et l'absence d'apports énergétiques adéquats favorisant un déficit énergétique.

Ainsi, le dépistage d'une malnutrition devrait être systématique à l'admission et durant un séjour en réanimation. De plus, une prise en charge nutritionnelle précoce et adéquate devrait être un des axes thérapeutiques d'un patient hospitalisé en réanimation.

C. La nutrition entérale en réanimation

Selon les recommandations de 2009 de la société américaine ASPEN, la nutrition entérale (NE) est le support nutritionnel à privilégier en réanimation, en l'absence de contre-indication lorsque la voie orale est impossible (23).

La NE est une nutrition artificielle qui consiste en l'administration de macronutriments et de micronutriments directement dans le tube digestif. Il s'agit du support nutritionnel artificiel le plus physiologique. Il existe plusieurs possibilités d'administration : sonde naso-gastrique, sonde naso-duodénale, gastrostomie ou jéjunostomie (Figure 3).

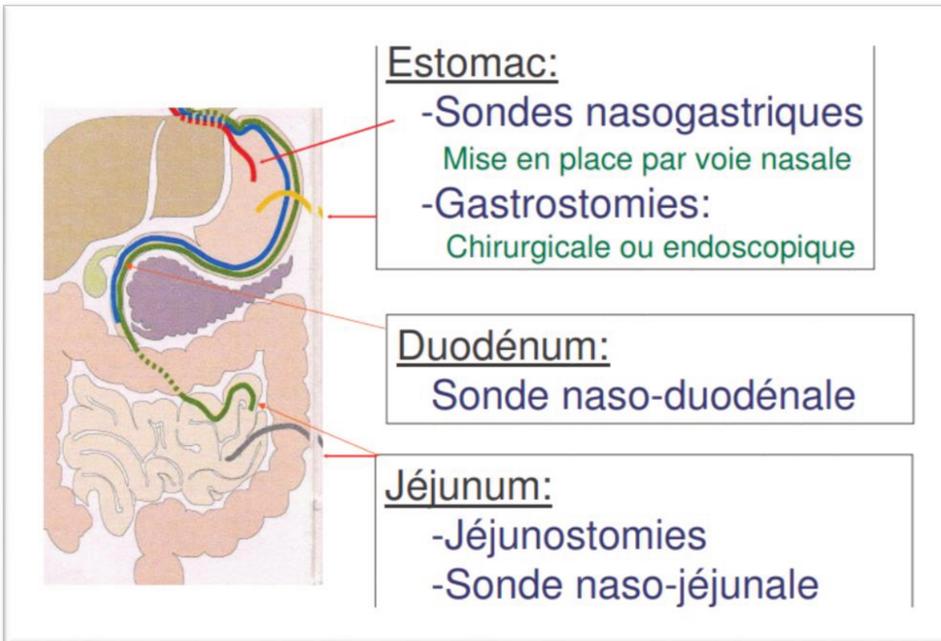


Figure 3. Les voies d'abord de la nutrition entérale (24)

En plus de sa facilité d'administration, la NE présente plusieurs avantages.

En maintenant l'intégrité de la muqueuse digestive et en diminuant le risque d'atrophie villositaire, une NE diminue le risque de translocation bactérienne (1). De plus, elle présente un moindre coût par rapport à la nutrition parentérale (support nutritionnel par voie intra veineuse), ne nécessite pas l'utilisation d'une voie veineuse centrale et limite le taux de survenue d'infection sur cathéter (22).

D. Recommandations

1. Les recommandations d'experts

Des groupes d'experts tels que l'American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN), Society of Critical Care Medicine (SCCM) ou la Société française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) (composés d'équipes multidisciplinaires) établissent régulièrement des recommandations sur la nutrition en réanimation (23,25,26).

Ces recommandations sont basées sur une recherche exhaustive de la littérature médicale sur le sujet de la nutrition en réanimation. En fonction du niveau de preuve et de la puissance statistique des études retenues dans la littérature, les experts élaborent des recommandations, basées sur la méthodologie appelée « GRADE ». A partir du type d'étude, des biais de méthodologie et de publication, du caractère indirect, de l'hétérogénéité et de l'imprécision des résultats, les experts établissent des recommandations de GRADE plus ou moins élevé. Plus le GRADE est élevé, plus la recommandation établie est forte.

2. Les limites

Les recommandations en pédiatrie ont cependant plusieurs limites. Tout d'abord, il existe peu d'essais randomisés et contrôlés en pédiatrie (études de haut niveau de preuve) étudiant les besoins caloriques et protéiques optimaux à la phase aiguë d'une pathologie grave. Ainsi la plupart des recommandations sur la NE en réanimation sont basées sur des avis d'experts.

Les recommandations d'experts préconisent l'utilisation de la calorimétrie indirecte (méthode de référence) afin de mesurer pour chaque patient les dépenses énergétiques

et d'adapter les apports aux besoins énergétiques. Cependant, la calorimétrie indirecte est peu accessible dans les services de réanimation. Ainsi, à défaut de l'utilisation de la méthode de référence dans ces services, les besoins énergétiques recommandés sont estimés à partir d'équations comme les équations de Schofield, ou les équations de l'OMS. Basées sur le poids et non sur la masse maigre d'une population d'enfants sains, les équations tendent à surestimer ou sous-estimer les dépenses énergétiques avec une marge d'erreur de 10% en réanimation comparées à la calorimétrie indirecte (11).

3. L'application des recommandations en réanimation pédiatrique

En pratique, les apports caloriques recommandés sont difficilement atteints dans les services de réanimation. Dans l'étude rétrospective de 2012 de Kule et al., les apports caloriques reçus étaient inadéquats chez 60% des enfants hospitalisés en réanimation. L'inadéquation était alors définie par des apports caloriques inférieurs à 90% des apports caloriques recommandés en 2009 (27). Dans cette même étude, les patients recevaient en moyenne 40% des apports protéiques journaliers recommandés durant les huit premiers jours d'hospitalisation. En 2012, dans une étude prospective américaine menée chez 207 enfants hospitalisés en réanimation, 41% de la population n'atteignait jamais 90% des apports caloriques prescrits durant le séjour (basés sur les équations de l'OMS) (15).

Cette inadéquation des apports caloriques et protéiques dans les services de réanimation est multifactorielle. Basées sur les recommandations américaines de 2009, plusieurs études se sont intéressées aux facteurs de risque de la non application des recommandations en réanimation. Dans l'étude américaine de 2012 citée ci-dessus, les décompensations cardiaques à l'admission étaient un facteur de risque d'apports

caloriques inadéquats (définis par des apports caloriques reçus inférieurs à 90% des apports caloriques prescrits pendant plus de la moitié de l'hospitalisation) (15). Dans l'étude de De Neef et al. menée en 2007, chez des enfants intubés et ventilés, l'administration d'amines et de curares étaient des facteurs de risque d'apports caloriques reçus inférieurs à 90% des apports caloriques recommandés basés sur les équations de l'OMS (28). Dans une étude prospective américaine publiée en 2003, des enfants ayant des pathologies cardiaques recevaient des apports entéraux plus faibles que les enfants sans pathologie cardiaque hospitalisés en réanimation. Dans cette même étude, la restriction hydrique, alors définie par des apports hydriques inférieurs à 80% des apports recommandés, les procédures diagnostiques et thérapeutiques, la mauvaise tolérance digestive étaient des facteurs de risque d'une nutrition entérale non adéquate (29).

La mauvaise tolérance digestive est fréquente en réanimation (11,29,30). Elle peut être définie par des troubles du transit (> 3 selles liquides par jour ou une constipation), des vomissements, des douleurs ou un ballonnement abdominal. Elle a pour conséquence des arrêts fréquents de la nutrition entérale et entraîne une diminution des apports caloriques et protéiques reçus. La mauvaise tolérance digestive est multifactorielle (1,30):

- L'hypo perfusion tissulaire secondaire à un état de choc entraîne une souffrance digestive. De plus l'utilisation de remplissages vasculaires lors de la prise en charge d'une défaillance hémodynamique entraîne un œdème de la paroi digestive, responsable d'une souffrance digestive, d'une diminution de la motilité digestive et d'une malabsorption.

- L'utilisation de sédation entraîne fréquemment une dysmotilité digestive et favorise l'apparition de constipation nécessitant l'utilisation de traitements laxatifs. De plus, dans des populations d'adultes, la ventilation mécanique à pression positive est associée à une altération de la motilité gastrique en manométrie (31).
- Un jeûne prolongé et un retard d'initiation d'une nutrition entérale fragilisent l'intégrité de la muqueuse digestive et favorisent une malabsorption.

E. Recommandations européennes en réanimation pédiatrique

En 2014, des experts européens, sous l'égide de la SFAR, établissaient des recommandations pédiatriques pour les apports hydriques, protéiques et caloriques en réanimation (26). Ils recommandaient l'utilisation de la calorimétrie indirecte pour évaluer les dépenses énergétiques. A défaut, ils préconisaient l'utilisation des ANC recommandés par l'Anses.

Comparées aux recommandations américaines de 2009 qui préconisaient l'utilisation des équations de Schofield, les recommandations de 2014 spécifiaient les apports caloriques et hydriques, basés sur les ANC, en fonction de l'âge et du poids en utilisant des tranches d'âge plus étroites. Les apports protéiques étaient définis par tranche d'âge et étaient identiques à ceux recommandés en 2009. Ces prises de positions assumées sur les apports caloriques, le délai recommandé pour atteindre ces objectifs et les apports hydriques pouvaient permettre une lecture plus facile des besoins énergétiques et donc faciliter leur application dans les services de réanimation pédiatriques.

A notre connaissance, il n'existe pas d'étude européenne basée sur les recommandations de la SFAR de 2014.

F. Objectifs de l'étude

1. Objectif principal

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer la prise en charge nutritionnelle dans le service de réanimation et l'unité de surveillance continue pédiatriques du CHRU de Lille en comparant les apports caloriques et protéiques entéraux journaliers reçus par les patients aux recommandations nutritionnelles de la SFAR de 2014.

2. Objectif secondaire

L'objectif secondaire était d'identifier les facteurs de risque de la non application des recommandations de 2014 concernant les apports entéraux.

II. Matériels et Méthodes

A. Caractéristiques générales de l'étude

1. Type d'étude

Il s'agissait d'une étude observationnelle, descriptive, rétrospective, monocentrique, menée dans le cadre d'un travail de thèse.

2. Lieu d'étude

L'étude se déroulait dans le service de Réanimation et l'Unité de Surveillance continue pédiatriques du CHRU de Lille.

3. Période d'étude

Les patients hospitalisés dans le service de Réanimation et d'Unité de surveillance continue pédiatriques du CHRU de Lille du 01 octobre 2014 au 31 décembre 2016 inclus étaient sélectionnés.

B. Population étudiée

1. Critères d'inclusion

Les patients âgés de 1 mois à 18 ans, hospitalisés dans le service de Réanimation et d'Unité de surveillance continue pédiatriques pendant plus de 48 heures d'octobre 2014 à fin décembre 2016 et ayant reçu au moins un jour une NE exclusive durant les dix premiers jours d'hospitalisation étaient inclus.

2. Critères de non inclusion

Les patients recevant une nutrition orale ou parentérale exclusives durant tout le séjour en réanimation n'étaient pas inclus dans l'étude.

3. Critères d'exclusion

Les critères d'exclusion étaient la présence de contre-indications à une NE (chirurgie digestive récente avec laparotomie, colite aiguë, péritonite aiguë, syndrome occlusif, perforation ou hémorragie digestive, corps étranger digestif, grêle court) et la présence de données manquantes.

C. Critères de jugement

1. Critère de jugement principal

Pour chaque enfant inclus, les apports entéraux caloriques et protéiques journaliers des 10 premiers jours d'hospitalisation étaient collectés puis comparés aux apports caloriques, et protéiques journaliers recommandés en 2014.

Les recommandations étaient considérées comme suivies si les apports caloriques journaliers reçus étaient supérieurs ou égal à 90% des apports caloriques journaliers recommandés.

2. Critère de jugement secondaire

Afin de rechercher les facteurs de risque de la non application des recommandations en réanimation pédiatrique, deux groupes étaient constitués et comparés :

Le groupe 1 : l'ensemble des patients recevant une NE optimale

Le groupe 2 : l'ensemble des patients recevant une NE non optimale

La NE optimale était définie par des apports caloriques journaliers reçus supérieurs ou égal à 90% des apports caloriques journaliers recommandés en 2014 pendant au moins 50% de la durée d'hospitalisation.

Dans chaque groupe, les facteurs de risques de la non application des recommandations retrouvés dans la littérature étaient recherchés.

Les variables analysées étaient:

- Malnutrition à l'admission (définie par un z score < (-2) ou > 2)
- Scores de gravité PIM2 élevés à l'admission
- Antécédents cardiologiques ou digestifs
- Ventilation mécanique invasive ou non invasive à l'admission ou durant les 10 premiers jours d'hospitalisation
- Utilisation d'amine à l'admission ou durant les 10 premiers jours d'hospitalisation
- Utilisation de sédation et de curarisation
- Mauvaise tolérance digestive définie par la survenue de plus de 3 selles liquides par jour, de vomissement alimentaire ou bilieux, l'utilisation d'un lavement intra rectal ou de laxatif
- Procédures au lit du patient

D. Déroulé de l'étude

Les patients étaient sélectionnés à partir de la base de données du logiciel ICCIP utilisé dans le service de réanimation pédiatrique. Tous les séjours compris entre le 01 octobre 2014 et le 31 décembre 2016 concernant des patients âgés de 1 mois à 18 ans dont la durée d'hospitalisation était supérieure à 24 heures et ayant reçu au moins un jour une NE durant les dix premiers jours étaient sélectionnés.

La NE était définie par la prescription d'un produit référencé dans « alimentation entérale » dans le logiciel ICCIP, avec un débit en mL/heure spécifié. Les qualificatifs « eau et solution de réhydratation orale » n'étaient pas retenus.

Chaque séjour correspondait à un patient dans l'analyse. Un même patient pouvait, dans cette étude, avoir deux séjours différents pendant la période sélectionnée.

Les critères d'inclusion, de non inclusion et d'exclusion étaient vérifiés. Une hospitalisation de courte durée en réanimation pédiatrique nécessitant rarement le recours à une nutrition artificielle, les séjours inférieurs à 48 heures n'étaient pas inclus dans cette étude. Il s'agissait également du délai d'initiation d'un support nutritionnel recommandé par le comité d'expert en 2014.

Un patient pouvait recevoir une nutrition orale ou parentérale associée à la NE à un moment donné de son séjour. Les apports caloriques et protéiques reçus via la nutrition orale ou parentérale n'étaient alors pas pris en compte dans l'étude.

E. Données recueillies

Les données des patients inclus étaient colligées dans un fichier EXCEL, dont l'accès était protégé par un mot de passe, sur un ordinateur professionnel du service de réanimation pédiatrique.

1. Données par patient

Pour chaque patient inclus, les données démographiques étaient recueillies dans la fiche appelée « PATIENT » : âge en mois, sexe, poids à l'admission (en kg), antécédents digestifs et cardiaques, malnutrition à l'admission, motif d'hospitalisation en réanimation pédiatrique, score de gravité PIM 2 à l'admission, durée d'hospitalisation en réanimation pédiatrique, durée d'hospitalisation totale et mortalité à J60. La malnutrition était définie par la présence d'un poids fonction de l'âge exprimé en Z score $< (-2)$ ou > 2 , basé sur les courbes de l'OMS et ceux quel que soit l'âge des patients. L'IMC fonction de l'âge utilisé pour les plus de deux ans dans la littérature n'était pas applicable car les patients étaient rarement mesurés au cours de l'hospitalisation en réanimation pédiatrique.

L'utilisation d'une ventilation mécanique invasive ou non invasive, d'amine, de curare, le taux maximal de sédation (hypnovel, morphine) étaient recherchés pour chaque patient. De plus, les modalités d'alimentation entérale (délai d'initiation de la NE, mode (continu ou bolus)), le site d'initiation (sonde naso gastrique, sonde duodénale, gastrostomie ou jéjunogastrostomie), les procédures réalisées (intubation/extubation, imagerie, fibroscopie, autre) et l'existence d'une mauvaise tolérance digestive étaient recherchés pour chaque patient. La mauvaise tolérance digestive était définie par la

présence de diarrhées (plus de 3 selles liquides par jour), d'une constipation ayant nécessité un lavage rectal ou l'instauration d'un traitement par laxatif, de vomissement alimentaire ou bilieux. Le ballonnement digestif n'était pas retenu car il s'agissait d'un symptôme subjectif et donc difficilement reproductible. Les résidus gastriques n'étaient pas retenus car leur recours n'était plus recommandé. La restriction hydrique était également recherchée. Elle était définie par des apports hydriques inférieurs à 80 mL/kg/jour chez les enfants de moins de 2 ans et devait être spécifiquement renseignée dans le dossier médical afin d'être prise en compte.

Pour chaque patient, les apports caloriques et protéiques journaliers recommandés en 2014 en fonction de l'âge et du poids étaient calculés (Annexe N°1). Les apports caloriques journaliers étaient également calculés à partir des équations de Schofield, sans ajout du facteur stress (Annexe N°2). Le déficit calorique et protéique moyen journalier était calculé pour chaque patient (égal à la différence entre les apports reçus et ceux recommandés en 2014).

2. Données journalières

Pour chaque patient, et de manière journalière pendant les 10 premiers jours d'hospitalisation, étaient recueillis dans la fiche nommée « JOUR » : l'utilisation de sédo-analgésie (morphine, hypnotique), curare, amine, ventilation mécanique (invasive ou non invasive) ainsi que les procédures.

Les apports nutritionnels des patients étaient décrits : type de nutrition (calories/mL), quantité totale reçue (en mL) sur une journée, l'utilisation d'une nutrition

orale ou parentérale concomitante, le nombre d'arrêt de la NE et la survenue de mauvaise tolérance digestive.

Par jour, étaient calculés à partir des débits horaires de NE reçus par les patients et intégrés automatiquement dans le logiciel ICCIP, les apports caloriques journaliers ($\text{mL nutrition total/jour} \times \text{Kcal/mL} = \text{Kcal/jour}$) et protéiques journaliers ($\text{mL lait total/jour} \times \text{g/L de protéine} = \text{g/jour de protéine}$) reçus par les patients.

3. Identification des groupes

Dans un second temps, deux groupes de patients étaient constitués.

Le groupe 1 appelé « NE optimale » était défini par des apports caloriques journaliers reçus supérieurs ou égaux à 90% des apports caloriques journaliers recommandés en 2014 pendant plus de la moitié du séjour en réanimation pédiatrique.

Le groupe 2 appelé « NE non optimale » était défini par des apports caloriques journaliers reçus inférieurs à 90% des apports caloriques journaliers recommandés en 2014 ou pendant moins de la moitié d'hospitalisation.

L'existence de facteurs de risque de la non application des recommandations déjà décrits dans la littérature était recherchée dans chacun des groupes :

- Malnutrition à l'admission (définie par un z score poids pour âge $< (-2)$ ou > 2)
- Score de gravité PIM2 élevé à l'admission
- Antécédents cardiaques et digestifs
- Ventilation mécanique invasive ou non invasive à l'admission ou durant les 10 premiers jours d'hospitalisation

- Utilisation d'amine à l'admission ou durant les 10 premiers jours d'hospitalisation
- Utilisation de sédation et de curarisation
- Mauvaise tolérance digestive définie par la survenue de plus de 3 selles liquides par jour, un vomissement alimentaire ou bilieux, l'utilisation d'un lavement intra rectal ou de laxatif
- Procédures au lit du patient

F. Analyses statistiques

Les variables quantitatives étaient décrites par la moyenne et l'écart type ou par la médiane et l'intervalle interquartile. La normalité des distributions était vérifiée graphiquement ainsi que par l'intermédiaire du test de Shapiro-Wilk.

Les variables qualitatives étaient décrites par la fréquence et le pourcentage. Si les effectifs étaient suffisants, les variables qualitatives étaient comparées entre les groupes grâce à des tests de Khi-Deux. En cas de non validité de ces tests (effectifs théoriques < 5), des tests exacts de Fisher étaient utilisés.

Si les effectifs étaient suffisants, les variables quantitatives étaient comparées entre les groupes par l'intermédiaire de tests de Student. En cas de non normalité des données, des tests non paramétriques de Wilcoxon étaient utilisés.

Les facteurs associés à une NE non optimale étaient dans un premier temps étudiés par des modèles de régression logistique ; les Odd-ratios d'une NE non optimale étaient dérivés des modèles de régression logistiques comme mesures d'associations.

Dans un second temps, les facteurs associés à une NE non optimale étaient étudiés en tenant compte du nombre de jours avec des recommandations caloriques inférieures à 90% des apports recommandés en 2014 et de la durée totale d'hospitalisation par l'intermédiaire de modèles de régression de Poisson (variable log-transformée) comme variable offset.

Un modèle logistique multivarié était également lancé en intégrant comme variables explicatives les paramètres qui ressortaient significativement au seuil de 0.10 comme étant des facteurs associés à une NE non optimale dans les modèles logistiques univariés. Le seuil de significativité était fixé à 0.05. Les analyses étaient réalisées à l'aide du logiciel SAS version 9.4 (SAS Institute, Cary NC, USA).

G. Aspects règlementaires et médico-légaux (Ethique)

Une information écrite sur les études menées était affichée dans le service de réanimation pédiatrique. Un livret d'accueil était donné à tous les parents d'enfants hospitalisés mentionnant l'utilisation possible de données recueillies en pratique courante à des fins de recherche et leur droit d'opposition. Cette information écrite était disponible depuis 2012 (Annexe N°3).

La déclaration CNIL était réalisée sous la référence DEC16-220 (Annexe N°4). L'accord éthique du CER SFP était obtenu (Annexe N°5). A la demande du Comité d'Ethique, les

patients âgés de plus de 18 ans au début du recueil étaient contactés (n=5). Leur consentement était obtenu.

Aucun acte complémentaire ou prélèvement supplémentaire n'était effectué pour cette étude. Seuls les paramètres cliniques et biologiques, relevés habituellement dans la surveillance étaient pris en considération. De plus aucun conflit d'intérêt ni aucun poste de financement n'existait pour cette étude.

III. Résultats

A. Données démographiques des patients

A partir du logiciel ICCIP, 531 patients hospitalisés en réanimation et unité de surveillance continue pédiatriques pendant plus de 24 heures et recevant à un moment donné une NE exclusive entre le 01 octobre 2014 et le 31 décembre 2016 étaient éligibles. 103 patients n'étaient pas inclus (durée d'hospitalisation inférieure à 48 heures, nutrition entérale non exclusive à un moment donné de l'hospitalisation). Étaient exclus 6 patients ayant des contre-indications à la NE et 4 patients pour lesquels des données étaient manquantes (pas de poids disponible, pas de débit de NE).

Au total, les données étaient recueillies pour 418 patients. Deux groupes étaient constitués : le groupe NE optimale comportait 88 patients alors que le groupe NE non optimale comportait 330 patients (Figure 5).

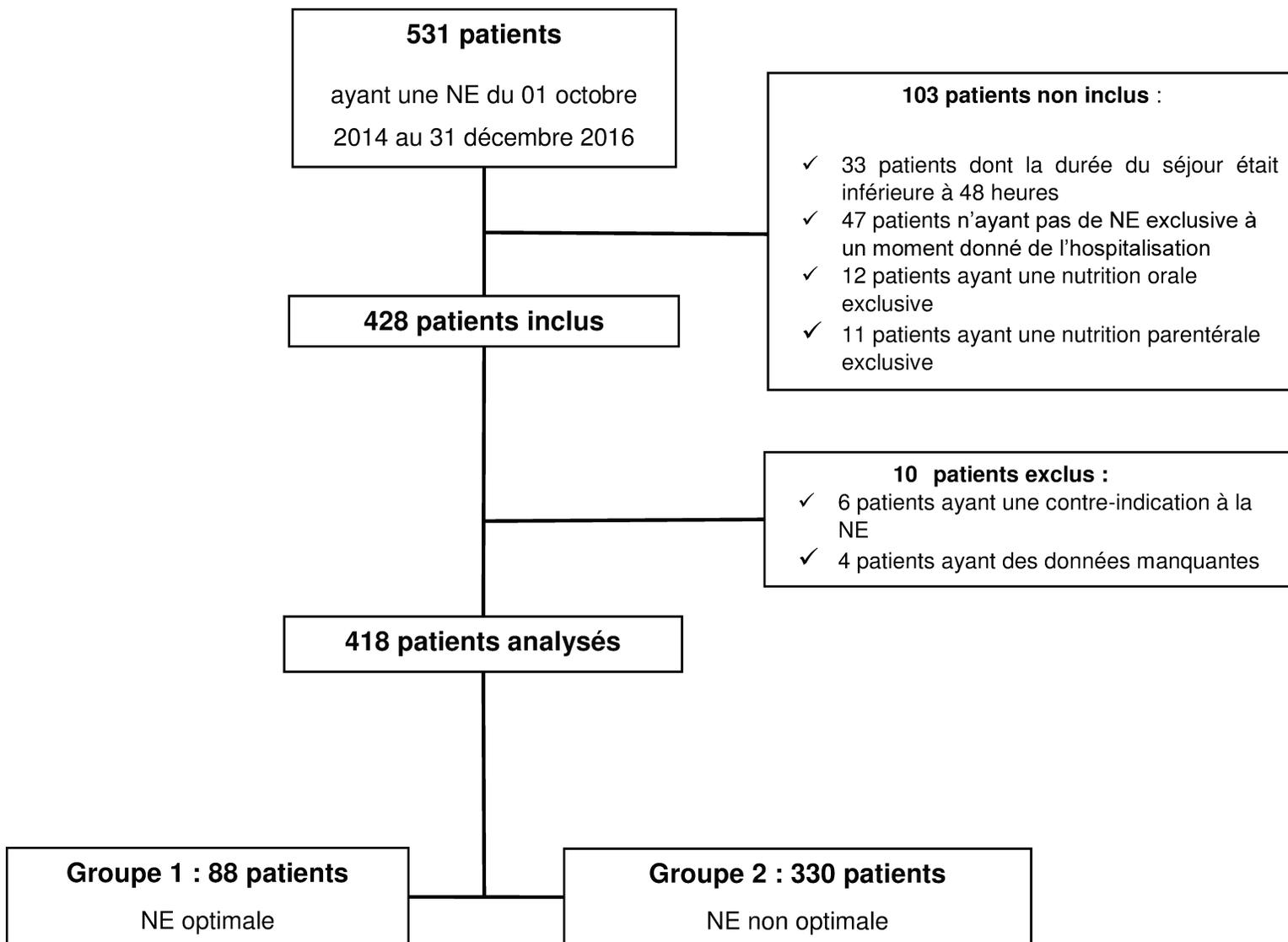


Figure 5. Diagramme de flux des patients inclus dans l'étude

NE = Nutrition Entérale, NE optimale = Nutrition Entérale optimale définie par des apports caloriques supérieurs à 90% des apports recommandés pendant plus de la moitié du séjour

Le sexe ratio garçon/fille était de 0.8, l'âge médian de 14.5 mois (Q1-Q3 = 4-60) et le poids moyen à l'admission de 14.4 kilogrammes (ET±13.3). Dans cette étude, 36.6% des patients avaient une malnutrition à l'admission (n=151/418, IC95% = 31-41) : 30.9% (n=127/418) était dénutris (z score poids pour âge < (-2)) et 5.7% (n=24/418) avaient un surpoids (z score poids pour âge > 2).

Les motifs d'hospitalisation étaient : 48.3% de pathologies pulmonaires (n=202/418), 14% de pathologies neurologiques (n=61/418), 14% de réanimation post opératoire (n=59/418), 7% de pathologies digestives (n=29/418), 4% de pathologies cardiaques (n=17/418), 3.8% de choc septique (n=16/418), 3% de brûlure (n=13/418) et 3% de traumatisme (n=12/418) (Tableau 1).

Parmi les patients, 22% des patients (n=92/418) et 29.7% (n=124/418) avaient des antécédents cardiologiques et digestifs respectivement (Tableau 1).

Tableau 1. Caractéristiques de la population à l'admission

Variables	Effectif n = 418
Âge médian, en mois (Q1-Q3)	14.5 (4.0- 60.0)
Sexe masculin, n (%)	226 (54.1)
Poids moyen, en kg (\pm ET)	14.4 (13.3)
Antécédents, n (%)	
- Digestif	124 (29.7)
- Cardiaque	92 (22)
Malnutrition, n (%)	
Z score, n (%)	
- Z score < -2	127 (30.9)
- Z score > 2	24 (5.7)
Motif d'hospitalisation, n (%)	
- Pulmonaire	202 (48.3)
- Neurologique	61 (14.6)
- Post opératoire	59 (14.1)
- Digestif	29 (6.9)
- Cardiaque	17 (4.1)

n=effectif, Q1 = 1er quartile, Q3 = 3ème quartile, ET = écart-type

Durant le séjour, 48% des patients avaient une ventilation invasive (n=201/418) et 12% des patients recevaient des amines (n=53/418). Des curares étaient prescrits chez 6.4% des patients (n= 27/418, IC95% = 4-9). Le taux maximum de morphine moyen utilisé était de 2.4 mg/kg/jour (ET \pm 6.5). Le taux maximum d'hypnovel moyen utilisé était de 1.05 μ g/kg/min (ET \pm 2.55). Au moins une procédure était réalisée chez 55% des patients

(n=233/418, IC 95% = 50-60) durant les dix premiers jours d'hospitalisation. Une restriction hydrique était prescrite chez 8% des patients (n=37/418). La durée médiane des séjours en réanimation pédiatrique était de 5 jours (minimale =2 jours, maximale = 103 jours). La durée médiane d'hospitalisation totale était de 11 jours (minimale =2 jours, maximale =290 jours). La mortalité à J60 était de 8.4% (n=34/418).

Le délai médian d'initiation de la NE était de 24 heures (Q1-Q3 = 7- 48, minimal = 0 heures, maximal = 9 jours). Une sonde nasogastrique était utilisée chez 58.3% des patients (n=244/418) (contre 10.8% de sonde duodénale (n=45/418), 29.7% de gastrostomie (n=124/418) et 1.2% de jéjunostomie (n=5/418)). Le mode continu était privilégié chez 61% des patients (n=255/418). Un épisode de mauvaise tolérance digestive survenait chez 46.7% des patients (n=195/418). Au total, 16% des patients recevaient une nutrition parentérale (n= 67/418) et 41% des patients une nutrition orale (n=174/418) à un moment donné de l'hospitalisation. Une NE enrichie était utilisée chez 20% des patients (n=86/418). En moyenne, la NE était arrêtée au moins une fois par patient. On comptait au maximum 9 arrêts de la NE pour un même patient.

L'analyse en sous-groupe des patients malnutris à l'admission montrait une mortalité à J60 plus élevée dans ce groupe : 15.8% de mortalité chez les patients malnutris (n=24/151, IC95% = 10.6-23) à l'admission contre 4% chez les patients non malnutris (n=12/262, IC95% = 2-7). Il n'y avait pas de différence de durées médianes de séjour en réanimation et totale entre les deux groupes.

Parmi les 92 patients ayant des antécédents cardiaques, 21% nécessitaient une restriction hydrique (n=20/92) contre 5.5% chez les patients sans antécédent cardiaque

(n=18/326). Le taux de malnutrition à l'admission était de 53.2% (n=49/92) chez ces patients contre 31% (n=102/326) chez ceux n'ayant pas d'antécédent cardiaque. Le délai médian d'initiation de la nutrition entérale chez ces patients était de 10 heures. De plus, 30% des patients ayant des antécédents cardiaques étaient nourris avec une solution entérale enrichie (n=27/92).

Tableau 2. Caractéristiques de la population en cours d'hospitalisation

Variables	Effectif n= 418
Ventilation invasive , n (%)	201 (48)
Amines , n (%)	53 (12)
Curare , n (%)	27 (6.4)
Procédure , n (%)	233 (55)
Restriction Hydrique , n (%)	37 (8)
- Dont Antécédent cardiaque, n (%)	19 (51)
Délai d'initiation NE médiane , en heures (Q1-Q3)	24 (7- 48)
Mauvaise tolérance , n (%)	195 (46)
Nombre d'arrêt NE , moyenne (ET)	1.1 (1.5)

NE = Nutrition Entérale, n= effectif, Q1= 1^{er} quartile, Q3 = 3^{ème} quartile, ET= écart-type

B. Critère de jugement principal

1. Apports caloriques

Sur les 418 patients étudiés, 183 patients (43%, IC95% = 39-48, n=183/418) recevaient des apports caloriques supérieurs à 90% des apports caloriques recommandés en 2014 au moins un jour de leur hospitalisation.

Les patients recevaient des apports caloriques moyens de 47.5 Kcal/kg/jour (IC95% = 27-62). En moyenne, les patients de moins de 12 mois recevaient 50 Kcal/kg/jour (soit 55% des apports recommandés en 2014), ceux âgés de 1 à 6 ans recevaient 44.5 Kcal/kg/jour (soit 59% des apports recommandés), ceux entre 7 et 13 ans 34.5Kcal/kg (soit 57% des apports recommandés) et ceux de plus de 13 ans 38.4 Kcal/kg/jour (soit 128% des apports recommandés). Les apports caloriques moyens journaliers reçus dans cette étude étaient de 75% (IC95% = 71-79%) des apports recommandés en 2014. Pour les 183 patients suivant les recommandations, le délai médian d'obtention des recommandations était de 3 jours.

Par ailleurs, 27% des patients recevaient au moins un jour des apports caloriques supérieurs à 110% des apports caloriques recommandés en 2014 (n=115/418).

Les apports caloriques moyens journaliers reçus dans cette étude couvraient en moyenne 87.8% (IC 95% = 84.3-90.3) des apports estimés à partir des équations de Schofield. De plus, 80,14% de la population recevaient au moins un jour de leur hospitalisation des apports caloriques moyens supérieurs à 66% des apports recommandés par les équations de Schofield (IC95%= 76-84, n= 335/418).

Les apports caloriques journaliers recommandés en 2014 étaient supérieurs à ceux estimés par les équations de Schofield (avec en moyenne 245 Kcal/jour de plus), sauf pour la tranche d'âge supérieure à 13 ans.

La Figure 6 représente les apports caloriques moyens journaliers reçus, recommandés en 2014 et estimés par les équations de Schofield en fonction de l'âge.

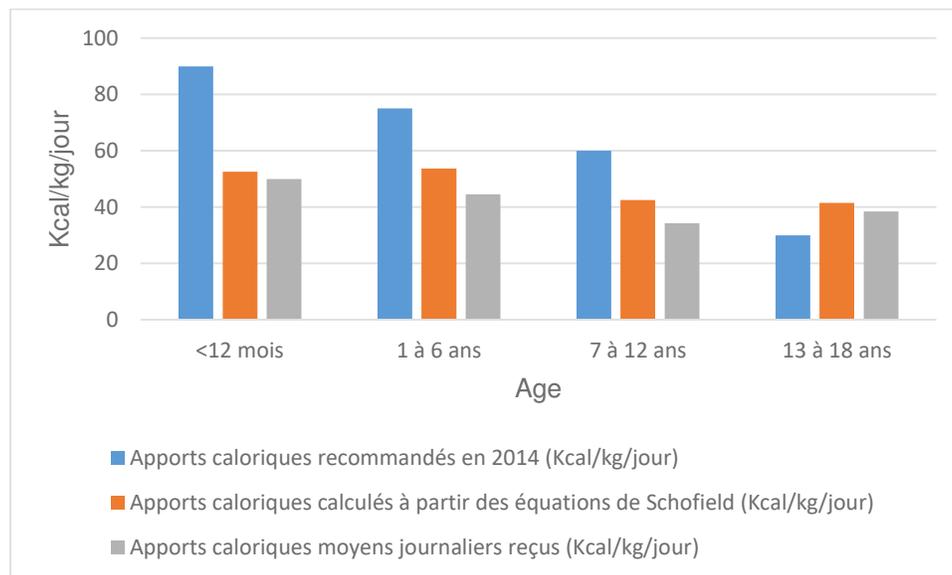


Figure 6. Apports caloriques moyens journaliers reçus et recommandés en fonction de l'âge des patients inclus dans l'étude.

Le déficit calorique moyen journalier par rapport aux recommandations de 2014 était de -40 Kcal/kg/jour chez les moins de 12 mois, entre -25 et -30 Kcal/kg/jour chez les enfants entre 1 et 13 ans et de +8 Kcal/kg/jour chez le plus de 13 ans (Figure 7).

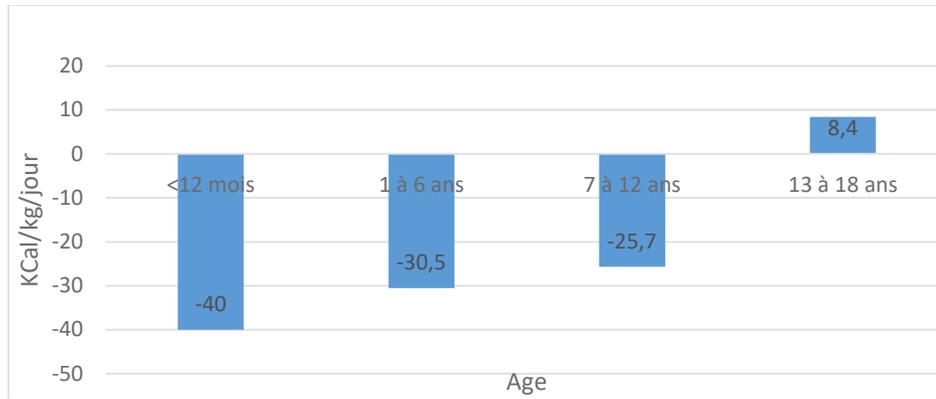


Figure 7. Déficit calorique moyen en fonction de l'âge.

Déficit calorique = apports caloriques moyens reçus – apports caloriques recommandés en 2014 (Kcal/kg/jour).

Les apports caloriques journaliers moyens augmentaient au cours du séjour en réanimation (Figure 8).

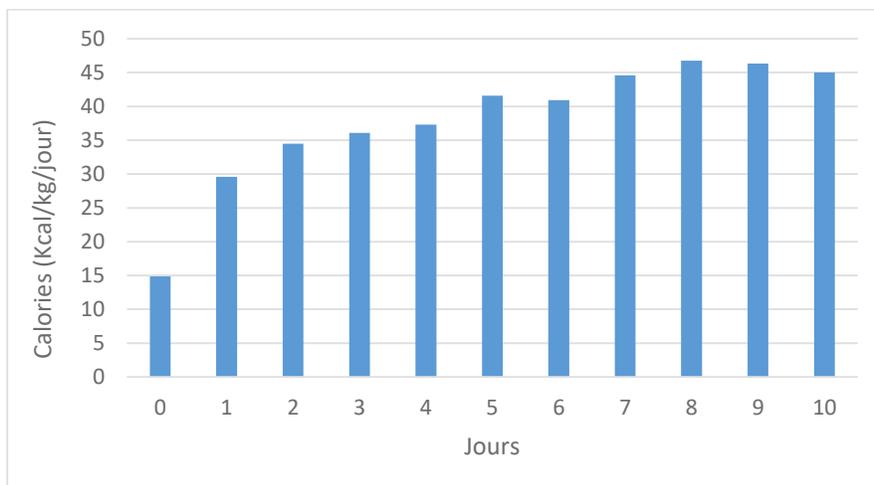


Figure 8. Evolution des apports caloriques moyens reçus journaliers au cours de l'hospitalisation.

2. Apports protéiques

Au total, 164 patients (39%, IC95% = 34-43, n=164/418), recevaient au moins un jour les apports protéiques recommandés en 2014.

Les patients recevaient en moyenne 1.2 g/kg/jour de protéine (IC95 = 0.6-1.5) soit 67% des apports protéiques recommandés en 2014. Les enfants de moins de deux ans recevaient 1.2 g/kg/jour alors que les plus de 2 ans recevaient 0.9 g/kg/jour de protéines en moyenne. Le déficit protéique moyen était plus important chez les enfants de moins de 2 ans (Figure 9).

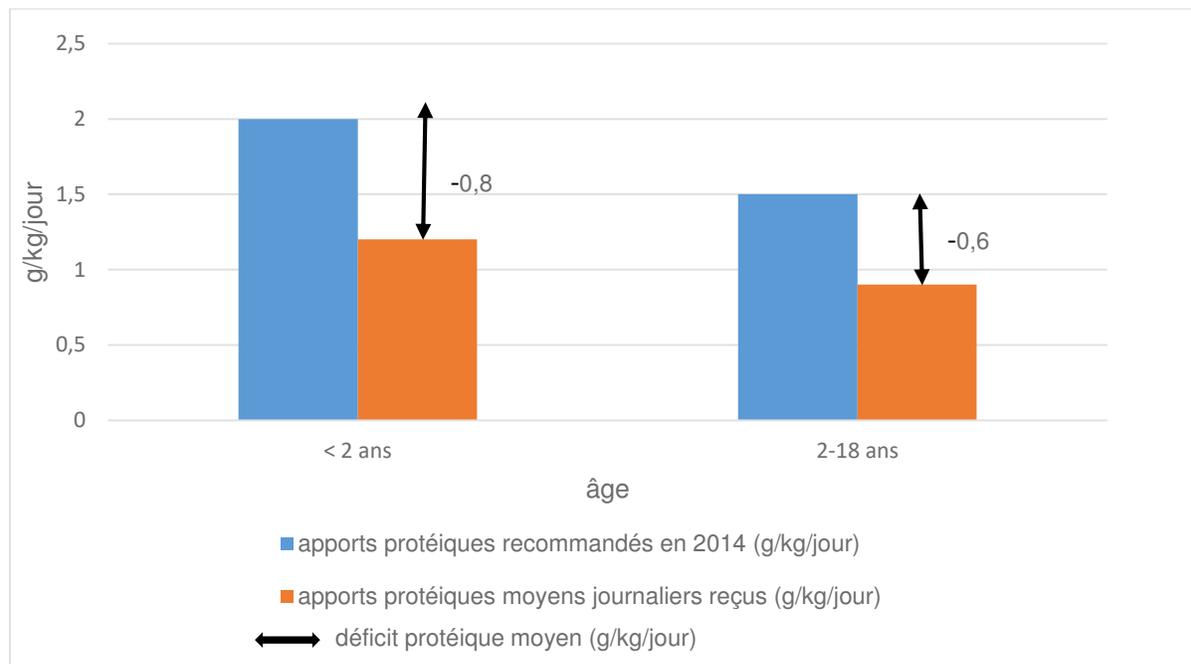


Figure 9. Apports protéiques moyens journaliers reçus, recommandés et déficit protéique au cours de l'hospitalisation

Les apports protéiques moyens journaliers reçus augmentaient pendant le séjour (Figure 10).

En moyenne, un patient recevait les apports protéiques journaliers recommandés pendant 40% de la durée de son séjour.

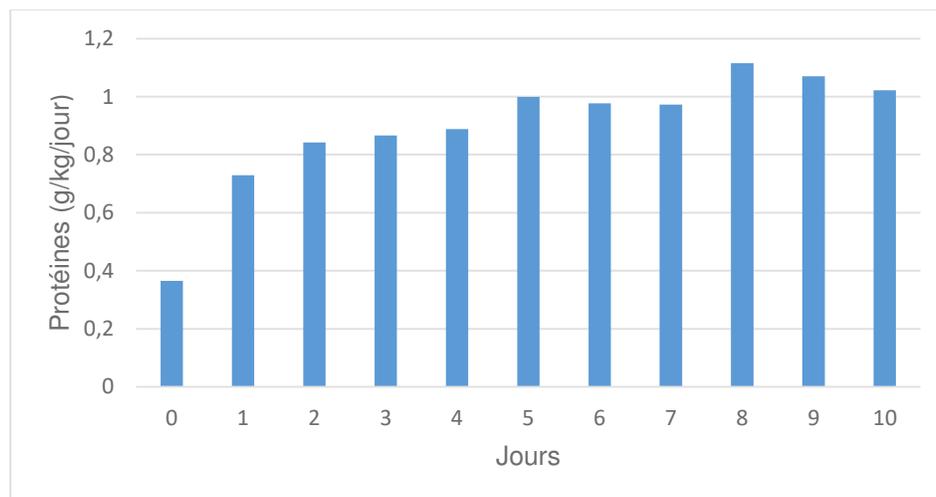


Figure 10. Evolution des apports protéiques moyens journaliers reçus en cours d'hospitalisation.

C. Critère de jugement secondaire

1. Comparaison des deux groupes

Sur les 418 patients étudiés, 88 patients (21%, IC95% = 17-24, n=88/418) avaient une NE optimale définie par des apports caloriques supérieurs à 90% des apports recommandés en 2014 pendant plus de la moitié de l'hospitalisation.

Le Tableau 3 résume les caractéristiques des deux groupes. Les antécédents cardiaques et digestifs étaient significativement plus fréquents dans le groupe de NE optimale : 36.4% (n=32/88) contre 18.2% (n=60/330) dans le groupe NE non optimale pour les antécédents cardiaques et 45.5% (n=40/88) contre 25.5% (n=84/330) pour les antécédents digestifs ($p<0.001$). De plus, le délai médian d'initiation de la NE était significativement plus court dans le groupe de NE optimale (10 heures contre 24 heures dans le groupe NE non optimal, $p<0.001$) (Tableau 3).

Tableau 3. Comparaison des deux groupes de l'étude

Variables	NE non optimale n= 330	NE optimale n=88	<i>p</i>
Âge médiane , en mois (Q1 – Q3)	13.0 (4-50)	23.0 (3-154)	0.064
Sexe masculin , n (%)	176 (53.3)	50 (56.8)	0.56
Antécédents , n (%)			
Digestif	84 (25.5)	40 (45.5)	<0.001
Cardiaque	60 (18.2)	32 (36.4)	<0.001
Malnutrition , n (%)	112 (34.5)	39 (44.3)	0.089
Mortalité J60 , n (%)	31 (9.7)	1 (3.6)	0.07
Durée d'hospitalisation , médiane, en jours (Q1-Q3)			
Réanimation	5 (3-10)	6 (3-11)	0.16
Totale	11 (6-21)	10.5 (4-24)	0.88
Délai d'initiation de NE , médiane, en heures (Q1 – Q3)	24 (9.0; 53.0)	10.0 (3.5-26.0)	<0.001
Nombre d'arrêt de NE , moyenne (ET)	1.1 (+-1.6)	0.9 (1.4)	0.12
Mauvaise tolérance , n (%)	151 (45.8)	44 (50)	0.48

NE =nutrition entérale, n=effectif, Q1 =1^{er} quartile, Q3 = 3^{ème} quartile, ET = écart-type, *p*= pvalue

NE optimale = apports caloriques reçus > 90% des apports caloriques recommandés par la SFAR 2014 pendant plus de 50% de la durée d'hospitalisation

Les apports caloriques moyens journaliers reçus étaient différents entre les deux groupes: 63 Kcal/kg/jour (ET± 47) dans le groupe NE optimale contre 26 Kcal/kg/jour (ET± 24) dans le groupe NE non optimale. Il en était de même pour les apports protéiques moyens journaliers reçus avec en moyenne 1.5 g/kg/jour (ET± 1.1) dans le groupe NE optimale, contre 0.6 g/kg/jour (ET± 0.6) dans le groupe NE non optimale.

Il n'y avait pas de différence de mortalité à J60, de durée d'hospitalisation en réanimation ou totale entre les deux groupes.

1. Identification des facteurs de risque de non application des apports caloriques

En analyses univariées:

Chaque variable était étudiée par le modèle de régression logistique et le modèle de Poisson:

- La malnutrition : En utilisant le modèle de régression logistique, la malnutrition n'était pas plus fréquente dans le groupe NE non optimale (OR= 0.66, IC95% = 0.4-1.06, $p = 0.08$). Avec le modèle de Poisson, le fait d'avoir une malnutrition à l'admission n'augmentait pas l'incidence d'une NE non optimale (OR= 0.93 IC 95% = 0.84-1.02, $p=0.14$).
- La ventilation mécanique invasive : En utilisant le modèle de régression logistique, la ventilation invasive était plus fréquente dans le groupe NE non optimale (OR = 1.8, IC95% = 1.13-2.98, $p = 0.014$). Avec le modèle de Poisson, le fait d'avoir une ventilation invasive augmentait significativement l'incidence d'une NE non optimale (OR= 1.17, IC 95% = 1.06-1.29, $p=0.0008$).

- Les amines : En utilisant le modèle de régression logistique, les amines étaient plus fréquentes dans le groupe NE non optimale (OR = 7.8, IC95% = 1.8-32.9, $p = 0.004$). Avec le modèle de Poisson, le fait d'avoir des amines augmentait l'incidence d'une NE non optimale (OR= 1.13, IC95%= 1.00-1.26). Ce résultat était significatif ($p=0.03$).
- Les antécédents cardiaques : En utilisant le modèle de régression logistique, la présence d'antécédents cardiaques était plus fréquente dans le groupe NE optimale (OR = 0.38, IC95% = 0.23-0.65, $p = 0.0003$). Avec le modèle de Poisson, le fait d'avoir des antécédents cardiaques augmentait l'incidence d'une NE optimale (OR= 0.83, IC95% 0.74-0.94). Ce résultat était significatif ($p=0.002$).
- Les antécédents digestifs : En utilisant le modèle de régression logistique, la présence d'antécédents digestifs était plus fréquente dans le groupe NE optimale (OR=0.4, IC95% = 0.25-0.66, $p=0.0003$). Avec le modèle de Poisson, le fait d'avoir des antécédents digestifs augmentait l'incidence d'une NE optimale (OR= 0.77, IC95%= 0.68-0.86). Ce résultat était significatif ($p=0.001$).
- Les Morphines : En utilisant le modèle de régression logistique, l'utilisation de morphiniques était plus fréquente dans le groupe NE non optimale (OR = 1.09, IC95% = 1.0-1.19, $p=0.029$). Plus la dose de morphine utilisée était importante (palier de 1mg/kg/jour), plus le risque de non application des recommandations était élevé. Avec le modèle de Poisson, le fait d'avoir des morphines augmentait l'incidence d'une NE non optimale (OR= 1.5, IC95%= 0.99-1.58, $p=0.06$).
- Les curares : En utilisant le modèle de régression logistique, l'utilisation de curare était plus fréquente dans le groupe NE non optimale (OR = 3.53, IC95% = 0.82-

15.2, $p = 0.09$). Avec le modèle de Poisson, l'utilisation des curares augmentait l'incidence d'une NE non optimale (OR= 1.17, IC95% 1-1.36, $p=0.04$).

- Ventilation non invasive, PIM 2 et Procédures : En utilisant le modèle de régression logistique, ces variables n'étaient pas plus fréquentes dans le groupe NE non optimale. Le modèle de Poisson confirmait ces tendances.

Le Tableau 4 résumait les résultats des analyses univariées (régressions logistiques).

Tableau 4. Analyses statistiques univariées (régression logistique)

Variables	Analyses Univariées	
	OR (IC95%)	<i>p</i>
Malnutrition	0.66 (0.40-1.06)	0.08
PIM 2 >2	0.98 (0.96-1.00)	0.21
Antécédent digestif	0.41 (0.25-0.66)	0.0003
Antécédent cardiaque	0.39 (0.23-0.65)	0.0003
Ventilation Invasive	1.84 (1.13-2.98)	0.014
Ventilation Non Invasive	1.03 (0.64-1.64)	0.90
Amines	7.85 (1.87-32.9)	0.004
Curare	3.53 (0.82-15.2)	0.09
Morphine	1.09 (1.01-1.19)	0.03
Hypnovel	0.97 (0.87-1.09)	0.65
Mauvaise tolérance	0.84 (0.52-1.35)	0.48
Procédures	1.34 (0.83-2.15)	0.22

OR = odd ratio, IC95% =intervalle de confiance, p =pvalue (significatif si < 0.05)

En analyse multivariée :

Seul l'utilisation d'amines était un facteur de risque statistiquement significatif de la non application des recommandations (OR = 5.8, IC95% = 1.1-30, $p=0.03$).

Les antécédents cardiaques étaient un facteur protecteur statistiquement significatif de la non application des recommandations en analyses multivariées (OR = 0.49 IC95% = 0.28-0.86, $p=0.01$) (Tableau 5).

Tableau 5. Présentation des résultats des analyses statistiques multivariées

Variables	Analyses multivariées	
	OR (IC95%)	<i>p</i>
Malnutrition	0.79 (0.48-1.32)	0.38
Antécédent digestif	0.62 (0.36-1.05)	0.07
Antécédent cardiaque	0.49 (0.28-0.87)	0.01
Ventilation Invasive	1.19 (0.69-2.03)	0.53
Amines	5.34 (1.0-28.4)	0.04
Curare	2.66 (0.55-12.8)	0.22
Morphine	0.99 (0.92-1.08)	0.91

OR= odd ratio, IC95%= intervalle de confiance à 95%, p = p value (significatif si < 0.05)

IV. Discussion

Dans cette étude, le taux de malnutrition à l'admission était de 36.6%. Au total, 43% des patients suivaient les recommandations caloriques de 2014 au moins un jour de leur hospitalisation. Les apports caloriques moyens journaliers reçus étaient de 47.5 Kcal/kg/jour, soit 75% des apports recommandés en 2014 et 87.8% des apports caloriques estimés à partir des équations de Schofield. Les patients recevaient en moyenne 1.2 g/kg/jour de protéines soit 67% des apports protéiques recommandés en 2014. Après analyse, 88 patients (21%) avaient une NE optimale. Il existait une différence d'apports caloriques et protéiques entre les deux groupes. Le délai d'initiation de la NE était plus long dans le groupe NE non optimale. L'utilisation de ventilation invasive, d'amines et de morphine était plus fréquente dans le groupe NE non optimale. Les amines étaient un facteur de risque significatif de la non application des recommandations alors que les antécédents cardiaques étaient un facteur protecteur.

A. La malnutrition

Dans cette étude, le taux de malnutrition à l'admission en réanimation était de 36.6%. Ce taux de malnutrition était similaire à ceux décrits dans la littérature (entre 23 et 30%) (15,18,27) (Tableau 6). Les patients malnutris à l'admission avaient des durées d'hospitalisation comparables mais une mortalité plus élevée que les patients non malnutris. L'augmentation de la mortalité chez les enfants malnutris à l'admission était également montrée dans une étude multicentrique américaine menée en 2016 et incluant 1622 enfants ventilés où une malnutrition à l'admission était associée à une augmentation significative de la mortalité à J60 et à une augmentation du nombre d'infections liées aux

soins (20). Cependant, la malnutrition était exprimée en z score IMC lié à l'âge et le surpoids était plus fréquent dans l'étude américaine citée ci-dessus (13%) que dans cette étude (5.7%) (20). Dans d'autres études, une malnutrition à l'admission en réanimation pédiatrique était associée à une augmentation de la quantité des soins et à une durée de ventilation plus longue (13,17,19). Les enfants ayant une malnutrition à l'admission sont un sous-groupe de patient à risque de morbi-mortalité accrue. Le dépistage d'une malnutrition, l'identification de ce sous-groupe à risque et la recherche d'apports caloriques et protéiques suffisants devraient être systématiques dans les services de réanimation.

B. Apports nutritionnels et suivi des recommandations

Dans cette étude, les apports journaliers moyens reçus étaient de 47 Kcal/kg/jour pour les calories et de 1.2 g/kg/jour pour les protéines. Dans l'étude menée par Kyle et al. en réanimation pédiatrique au Texas en 2012 chez 240 enfants, les apports caloriques moyens entéraux et parentéraux reçus durant les 8 premiers jours d'hospitalisation étaient de 48 Kcal/kg/jour chez les moins de 2 ans (contre 44.5 à 50 Kcal/kg/jour dans cette étude), de 20 Kcal/kg/jour entre 2 et 12 ans (contre 34 à 44.5 Kcal/kg/jour) et de 10.6 Kcal/kg/jour chez les enfants âgés de plus de 13 ans (contre 38.4 Kcal/kg/jour). Les apports protéiques reçus couvraient 40% des apports protéiques recommandés par l'ASPEN en 2009 avec un apport médian de 0.4 g/kg/jour de protéine ce qui était inférieur à cette étude, malgré la prise en compte d'apports entéraux et parentéraux (27). Dans une autre étude prospective, internationale et multicentrique menée chez 500 enfants intubés et ventilés en 2012, les apports caloriques et protéiques entéraux moyens reçus

durant les 10 premiers jours d'hospitalisation étaient de 28 Kcal/kg/jour et de 0.8 g/kg/jour respectivement (18) (Tableau 6).

Dans cette étude, les apports caloriques journaliers moyens reçus se rapprochaient plus pour chaque tranche d'âge des apports caloriques moyens recommandés par les équations de Schofield (75% des apports recommandés en 2014 contre 87.8% des apports caloriques estimés à partir des équations de Schofield). Bien que les apports caloriques et protéiques reçus soient inférieurs aux apports recommandés en 2014, les apports moyens reçus par les enfants de cette étude étaient plus élevés que ceux décrits dans la littérature (Tableau 6). Cette étude permettait, en accord avec l'étude de Kyle et al. de mettre en évidence que les recommandations d'experts sont difficilement applicables en réanimation pédiatrique, quelles que soient celles utilisées (27) (Tableau 6).

Dans cette étude, les apports caloriques optimaux étaient définis par des apports caloriques reçus supérieurs ou égal à 90% des apports caloriques recommandés en 2014 comme dans l'étude de Souza de Menezes et al (15). Basées sur cette méthodologie, les recommandations caloriques de 2014 étaient appliquées au moins un jour chez seulement 43% de la population et 21% des patients avaient une NE optimale. Ces résultats étaient similaires avec d'autres études où les recommandations, basées sur les équations de l'OMS, de Schofield ou ASPEN 2009, étaient appliquées chez seulement 10 à 24% de leurs populations (15,27,28) (Tableau 6).

Tableau 6. Récapitulatif des données bibliographiques de la nutrition entérale

Auteur principal Références	M.de Neef (28)	F.Souza de Menezes (15)	Kyle (27)	M.Mehta (18)	Jouanecastay Etude actuelle
Année publication	2008	2011	2012	2012	2018
Pays	Europe	USA	USA	USA/ Canada	Europe
Multicentrique	non	non	non	oui	non
Prospective	oui	oui	non	oui	non
Population	PICU	PICU	PICU	PICU	PICU
Effectif total	84	207	240	500	418
Malnutrition à admission (%)	x	30%	23%	30%	36.6%
Mortalité (%)	7%	11.1%	3%	8.4%	8%
Support Nutritionnel pris en compte	NE+NP	NE±NP	NE±NP	NE	NE
Apports Prescrits/ Reçus	Reçus	Reçus	Prescrits	Reçus	Reçus
Recommandations	OMS + facteur stress	OMS	Schofield	ASPEN 2009	SFAR 2014
Appots caloriques moyens reçus (Kcal/kg/jour)	X	X	26	28	47.5
Appots protéiques moyens (g/kg/jour)	X	X	0.5	0.8	1.2
Définition de l'application des recommandations caloriques	90- 100% BMR	≥90% apports recommandés pendant plus de la moitié de l'hospitalisation	90-110%	X	≥90% des apports recommandés
Application des recommandations dans échantillon (%)	23.6	20.8	10	X	43
Facteurs de risque	Amine Curare	Pathologies cardiaques	X	X	Amine
Facteurs protecteurs		Malnutrition NP	X	X	Antécédent cardiaque

PICU = réanimation pédiatrique, VM = ventilation mécanique, h=heures, NE = Nutrition entérale, NP =Nutrition parentérale, OMS : Organisation Mondiale de la sante
 ASPEN: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition
 SFAR : Société Française des anesthésistes et réanimateur
 BMR : basal metabolit rate = dépense énergétique de repos.

C. Facteurs de risque de la non application des recommandations

1. Amines

Dans cette étude, l'utilisation d'amine était un facteur de risque de la non application des recommandations caloriques en réanimation pédiatrique. Ce résultat reste controversé dans la littérature. Dans l'étude prospective et monocentrique de De Souza et al. menée en 2012 chez 207 enfants hospitalisés en réanimation pédiatrique, l'utilisation d'amines n'était pas un facteur de risque significatif d'apports caloriques non optimaux. Les apports caloriques optimaux étaient définis par des apports caloriques reçus inférieurs à 90% des apports recommandés par les équations de Schofield (apports inférieurs à ceux recommandés en 2014) pendant plus de la moitié de l'hospitalisation (15). Dans une autre étude rétrospective et multicentrique menée en réanimation aux Etats Unis en 2016 et qui incluait 339 enfants recevant des amines, il n'y avait pas de différence de tolérance digestive entre le groupe recevant une NE et le groupe sans NE. Cependant, les protocoles d'initiation d'une NE variaient selon les centres et aucune information sur le délai d'initiation d'un support nutritionnel entéral n'était précisé ce qui pouvait induire des biais (36). Dans un essai thérapeutique multicentrique, randomisé, contrôlé, mené chez 2410 adultes intubés et sous amines, l'utilisation d'une NE précoce était associée à une augmentation plus lente des apports caloriques, à une mauvaise tolérance digestive et à des hypoglycémies plus fréquentes comparée à une nutrition parentérale précoce (37). De plus, des recommandations européennes en réanimation adulte préconisaient en 2017 l'instauration d'une nutrition entérale à partir de la stabilisation de l'état hémodynamique (25).

2. Curares

Dans cette étude, l'utilisation de curare n'était pas un facteur de risque significatif du non suivi des recommandations caloriques. Ce résultat différait de l'étude de De Neef et al. menée en 2008 qui concernait 88 enfants hospitalisés en réanimation pédiatrique et dans laquelle l'utilisation de curares et d'amines était un facteur de risque de la non application des recommandations (28). Dans un essai de 2003 visant à étudier le rôle des bloqueurs neuromusculaires sur la gastromotilité digestive via un test au paracétamol chez des adultes ventilés, les curares ne semblaient pas être impliqués dans la survenue d'une mauvaise tolérance de la NE (38). Les recommandations en réanimation adulte de 2017 préconisent que l'utilisation de curares ne devrait pas retarder l'initiation de la NE dans les services de réanimation (25).

3. Morphiniques

L'utilisation de doses élevées de morphine était plus fréquemment associée à une non application des recommandations caloriques dans cette étude sans que ce résultat ne ressorte des analyses multivariées. Avec les modèles univariés, plus la dose de morphine utilisée était importante (paliers de 1mg/kg/jour), plus l'incidence de la non application des recommandations était élevée. Dans la revue de littérature publiée en 2015, Martinez et al. ont trouvé que l'utilisation d'opioïdes altérait la motilité gastro intestinale et favorisait la survenue d'une mauvaise tolérance digestive (31). Ils préconisaient un recours systématique à des laxatifs lors de l'instauration d'une nutrition entérale chez des adultes sédatisés par opioïdes en réanimation.

4. Mauvaise tolérance digestive

La mauvaise tolérance digestive n'était pas associée à la non application des recommandations dans cette étude. Au total, 46% de la population avait une mauvaise tolérance digestive durant le séjour ce qui était proche de ce qui était décrit dans la littérature pédiatrique (30,31,34). Cependant, plusieurs études trouvaient des résultats controversés (29,30). La définition de la mauvaise tolérance digestive est variable dans la littérature et utilise le plus souvent l'évaluation des résidus gastriques et la distension abdominale (29,30,36). Or, le recours aux résidus gastriques n'est plus recommandé en réanimation adulte car non associé à la survenue de complications (39). Dans cette étude, la distension et les douleurs abdominales n'entraient pas dans la définition de la mauvaise tolérance digestive car il s'agissait de variables subjectives. De plus, le nombre d'arrêts moyens de NE par séjour était faible ce qui avait peut-être permis un maintien des apports entéraux au cours de l'hospitalisation. La prévention et le traitement d'une mauvaise tolérance digestive, la diminution des arrêts de nutrition entérale pourraient améliorer l'application des recommandations nutritionnelles.

5. Antécédents cardiaques

Dans notre étude, les antécédents cardiaques étaient un facteur protecteur de la non application des recommandations. Dans l'étude de De Souza et al. de 2012, les pathologies cardiaques étaient un facteur de risque de défaut d'apport calorique. Cependant, 13% des patients étaient hospitalisés dans un contexte de chirurgie cardiaque, ce qui différait de notre étude où il n'y avait pas de contexte post opératoire de chirurgie cardiaque (15). Dans une seconde étude menée en 2003, incluant 42 patients dont 18 avaient une chirurgie cardiaque, les pathologies cardiaques et la restriction hydrique étaient des facteurs de risque d'une nutrition inadéquate. Il y avait

cependant plus de procédures et l'instauration de la NE était retardée de 24 heures dans le groupe chirurgie cardiaque comparé à ceux sans chirurgie cardiaque ce qui pouvait entraîner des biais (29). Dans cette étude, les pathologies cardiaques à l'admission n'étaient pas étudiées et seule la présence d'antécédents cardiaques était précisée. Cependant, la restriction hydrique semblait associée à une NE non optimale comme dans l'étude de Roger et al (29) ce qui pouvait faire craindre une NE non optimale chez les patients hospitalisés en réanimation pour une décompensation cardiaque. De plus, le taux de malnutrition à l'admission chez ce sous-groupe d'enfants était supérieur (55% contre 31.2% chez les enfants sans antécédent cardiaque), et le délai médian d'initiation de la NE plus court. L'utilisation de lait enrichi était plus fréquente chez ces patients (30%). En l'absence de protocole nutritionnel dans le service pendant la période de cette étude, il pouvait s'agir d'un biais dépendant de la prescription médicale. Ainsi chez ce groupe de patients plus fréquemment dénutris, l'équipe médicale pouvait être plus vigilante, prescrire un support nutritionnel plus tôt et plus riche en terme de calories ce qui permettait une application des recommandations caloriques plus fréquente que pour les patients sans antécédent cardiaque.

6. Délai d'initiation et prescriptions médicales

Dans cette étude, le délai médian d'initiation de la NE différait dans les deux groupes. Ce délai pouvait être la conséquence d'un retard de prescription médicale non justifié par la présence de contre-indications à la NE. L'absence de protocole nutritionnel rendait le délai d'initiation de NE prescripteur dépendant ce qui pouvait entraîner un biais.

Il fallait souligner que le délai médian trouvé dans cette étude était en accord avec les recommandations. Dans une étude menée en 2011 chez 56 patients adultes, un délai

d'initiation de NE supérieur à 24 heures était associé à un déficit calorique plus important que ceux nourris avant ce délai (40). Dans une étude canadienne menée auprès de réanimateurs pédiatriques, les raisons de différer l'initiation de la nutrition entérale étaient nombreuses et n'étaient pas consensuelles en dehors d'un post opératoire de chirurgie abdominale, d'une hémodynamique instable (avec nécessité d'amines, ou un lactate > 4mmol/L) (41).

Dans la méthodologie de cette étude, les apports caloriques utilisés pour déterminer les facteurs de risque de la non application des recommandations étaient les apports caloriques reçus par les patients. Les prescriptions médicales de la NE n'avaient pas été étudiées. Le non suivi des recommandations pouvait être lié à un biais de prescription médicale, par peur de mauvaise tolérance digestive, d'aggravation secondaire de l'état hémodynamique ou de dégradation respiratoire.

Dans cette étude, les patients ayant des antécédents cardiaques recevaient des apports caloriques plus proches des recommandations et avaient un délai d'initiation de NE plus court. Ces résultats pouvaient appuyer le fait que l'équipe médicale était plus vigilante chez cette population, et que la NE était prescrite plus tôt.

Une étude prospective anglaise avait étudié en 2009 l'impact de l'instauration d'un protocole de nutrition : un support nutritionnel était débuté plus tôt, le recours à une NE était plus fréquent et les objectifs caloriques étaient plus souvent atteints (42). Ainsi l'utilisation d'un protocole d'instauration et de suivi d'une NE dans les services de réanimation pédiatrique pourrait améliorer les pratiques.

D. Nouvelles perspectives

Cette étude permettait de mettre en évidence que les apports caloriques journaliers recommandés en 2014 étaient supérieurs à ceux estimés par les équations de Schofield (avec en moyenne 245 Kcal/jour de plus), sauf pour la tranche d'âge de plus de 13 ans. Les recommandations de 2014 pouvaient donc favoriser une surnutrition à la phase précoce d'une pathologie grave. Dans cette étude, une surnutrition survenait chez 27% des patients ce qui était également retrouvé dans une étude monocentrique néerlandaise (28). Dans une étude rétrospective canadienne récente, menée chez 139 enfants intubés, la surnutrition définie par des apports caloriques reçus et mesurés par calorimétrie indirecte supérieurs à 110% des apports recommandés, survenait dans 53% et était associée à des durées de ventilation invasive et d'hospitalisation prolongées (43). Une surnutrition dans les services de réanimation ne semblait pas être bénéfique.

Depuis plusieurs années, des auteurs se sont intéressés au phénomène physiologique appelé « autophagie ». Lors de stress métabolique, des dommages cellulaires apparaissent (dysfonction mitochondriale et destruction protéique). L'autophagie est un processus cellulaire permettant l'auto dégradation des mitochondries à partir de leurs propres lysosomes. Elle jouerait un rôle dans la défense contre les micro-organismes, la destruction des cellules lésées et serait favorisée par le jeûne et par la restriction en macronutriments. Certains auteurs décrivaient un défaut d'activation de ce processus dans la phase aiguë d'une pathologie grave, défaut favorisé par des apports énergétiques élevés (44–46). Ils avaient réalisé des biopsies musculaires chez des patients adultes hospitalisés en réanimation et recevant une nutrition parentérale précoce

afin d'optimiser les apports caloriques reçus. Ils ont montré qu'une nutrition parentérale précoce était associée à une fibrose musculaire plus importante comparée à une nutrition parentérale tardive (44). Ainsi, ces auteurs estimaient que la tolérance d'un déficit calorique à la phase précoce d'une hospitalisation en réanimation était bénéfique (44,47,48).

De plus, la tendance de ces dernières années montrait une diminution de la mortalité malgré des apports caloriques et protéiques reçus inférieurs à ceux recommandés durant la première semaine d'hospitalisation en réanimation pédiatrique. Dans l'étude internationale, multicentrique menée en 2012 par Mehta et al. chez des enfants ventilés, des apports caloriques entéraux reçus au moins égaux à 66% des apports caloriques prescrits à partir des équations de Schofield étaient associés à une diminution de la mortalité à J60 (18). Dans un essai randomisé, multicentrique et mené en 2011 chez une population adulte hospitalisée en réanimation, l'optimisation des apports caloriques et protéiques, selon les recommandations, via l'instauration précoce d'une nutrition parentérale (dans les 24 premières heures suivants l'admission) n'avait pas d'effet positif sur la mortalité, la durée d'hospitalisation en réanimation, ni sur la durée de ventilation mécanique (47).

Dans cette étude, il n'y avait pas de différence significative de mortalité à J60 entre les groupes NE optimale versus NE non optimale. Les apports protéiques journaliers moyens reçus couvraient 67% des apports protéiques recommandés en 2014. Dans une étude prospective, multicentrique américaine de 2015, des apports protéiques reçus supérieurs à 60% des apports protéiques recommandés par l'ASPEN 2009 et donc équivalents à ceux recommandés en 2014, diminuaient la mortalité J60 (49). D'autres

études décrivaient une diminution de la mortalité associée à une balance protéique positive obtenue à partir d'un apport protéique minimal de 1.5 g/kg/jour et calorique de 57 Kcal/kg/jour (49,50). Dans cette étude, les apports caloriques moyens journaliers reçus étaient inférieurs dans le groupe NE non optimale (26 Kcal/kg/jour versus 47 Kcal/kg/jour dans le groupe NE optimale). Les apports protéiques différaient également entre les deux groupes : 1.5 g/kg/jour dans le groupe NE optimale, contre 0.6 g/kg/jour dans le groupe NE non optimale. Il fallait souligner que les apports caloriques et protéiques moyens journaliers reçus dans le groupe NE non optimale étaient similaires à ceux décrits dans la littérature (Tableau 6). Cependant, la différence d'apports caloriques et protéiques reçus entre les deux groupes n'était pas associée à une différence de mortalité dans cette étude. La mortalité à J60 dans cette étude était similaire à celle décrite dans d'autres études (Tableau 6). D'après l'ensemble de ces données, il semblerait que des apports caloriques et protéiques optimaux, suivant strictement les recommandations à la phase précoce d'une pathologie grave ne diminuent pas la mortalité.

Ainsi, les objectifs concernant les apports caloriques durant les dix premiers jours d'hospitalisation en réanimation tendaient à diminuer dans la littérature (1,3,15–17). En 2007, des apports caloriques reçus inférieurs à 80% des recommandations (RDA) étaient considérés comme faibles (33). En 2009, Meyer et al. définissaient un objectif d'apport calorique compris entre 50 et 70% des apports caloriques calculés à partir des équations de Schofield (42), considérant que ces équations surestimaient les besoins énergétiques chez un échantillon d'enfants hospitalisés en réanimation ; échantillon comparable à celui de cette étude. Ces objectifs d'apports caloriques correspondaient aux apports caloriques

associés à une diminution de la mortalité décrits dans l'étude multicentrique de 2012 de Mehta et al. (apports caloriques reçus au moins égaux à 66% des apports recommandés) (18) (Tableau 6).

De nouvelles recommandations établies par deux organismes (ASPEN et SCCM) ont vu le jour en 2017. En s'appuyant sur les résultats de l'étude de Mehta et al. (18) ces derniers préconisaient une augmentation progressive des apports caloriques jusqu'à atteindre au moins 60% des apports caloriques recommandés par les équations de Schofield à la fin de la première semaine d'hospitalisation en réanimation. Dans l'étude actuelle, 80% des patients inclus atteignaient au moins une fois durant les sept premiers jours d'hospitalisation plus de 60% des apports caloriques calculés à partir des équations de Schofield, ce qui semblait être en adéquation avec ces dernières recommandations. Ainsi, en se basant sur les données de la littérature, il se pourrait que la totalité des apports énergétiques recommandés en 2014 et basée sur les ANC, ne soit pas nécessaire pendant la phase précoce d'une hospitalisation en réanimation. De plus, cette étude a permis de mettre en évidence la difficulté d'application des recommandations de 2014 en réanimation pédiatrique.

E. Limites et ouverture

Cette étude avait plusieurs limites. Tout d'abord, il s'agissait d'une étude rétrospective et monocentrique. Cette méthodologie était cependant adaptée afin d'évaluer les pratiques du service et d'éviter la modification des prescriptions médicales. La population était hétérogène, mais l'échantillon de grande taille comparé à ceux rapportés dans la littérature sur le même sujet permettait une reproductibilité des résultats et la réalisation d'analyses statistiques de qualité (Tableau 6). Le caractère rétrospectif

permettait l'étude des facteurs de risque de la non application des recommandations et l'estimation d'odd ratio. Ce biais était limité par la taille importante de l'échantillon, la constitution de deux groupes dont le plus petit comportait un effectif de 88 patients, la réalisation d'analyses univariées complémentaires ainsi que des analyses multivariées.

La non exclusion des patients ayant une nutrition orale ou parentérale associée à la nutrition entérale pouvait entraîner des biais. Cependant, un des objectifs de cette étude était d'évaluer les apports caloriques et protéiques apportés par la NE. La comptabilité des apports énergétiques oraux et parentéraux n'auraient pas permis une évaluation fiable de l'utilisation de la nutrition entérale qui d'après les recommandations est le support nutritionnel à privilégier dans les services de réanimation en l'absence de contre-indication.

A ce jour les apports énergétiques optimaux à la phase aiguë d'une pathologie grave restent inconnus. Les définitions utilisées dans cette étude afin de définir le suivi des recommandations caloriques et la nutrition entérale dite optimale, étaient retrouvées dans d'autres études dont la méthodologie avait été validée.

Dans cette étude, une évaluation fiable des pratiques nutritionnelles du service de réanimation pédiatrique était possible grâce à l'utilisation du logiciel ICCIP. Ce logiciel permettait une étude réelle des apports reçus par les patients. De plus, cette étude permettait de mettre en évidence la difficulté d'application des recommandations européennes de 2014. Il s'agissait sauf erreur de notre part de la première étude basée sur ces recommandations. Les apports caloriques reçus dans cette étude se rapprochaient davantage de ceux estimés par les équations de Schofield ce qui semblait être en accord avec les nouvelles recommandations de 2017, dans lesquelles les apports

caloriques cibles à la phase précoce étaient diminués par rapports aux recommandations antérieures (au moins 60% des apports estimés à partir des équations de Schofield).

De plus, cette étude permettait de mettre en évidence que l'utilisation d'amines étaient un facteur de risque de la non application des recommandations de NE alors que les antécédents cardiaques étaient un facteur protecteur. La ventilation invasive et l'utilisation d'opioïdes étaient associées à la non application des recommandations. D'après les résultats controversés trouvés dans la littérature, il semblait possible qu'une crainte de la part du corps médical entraîne un retard d'initiation de nutrition entérale responsable d'un déficit calorique et protéique en réanimation. L'instauration d'un protocole de nutrition permettrait de s'affranchir de cela et de raccourcir le délai d'initiation d'une NE. Un algorithme nutritionnel devrait permettre un dépistage systématique et régulier d'une malnutrition à l'admission et en cours d'hospitalisation en réanimation par des mesures anthropométriques répétées, et la recherche de contre-indications à l'instauration d'une nutrition entérale. En l'absence d'un état hémodynamique instable, l'initiation d'une NE devrait être la plus précoce possible et les apports caloriques et protéiques cibles atteints à la fin de la première semaine d'hospitalisation. L'utilisation de laxatifs pourrait être systématique chez les patients intubés et sédatisés par morphine afin de diminuer le risque de constipation. Les curares ne devraient pas contre-indiquer une NE.

Une évaluation des pratiques après instauration d'un protocole par une étude prospective et randomisée permettrait d'évaluer l'impact de cette mesure thérapeutique.

V. Conclusion

Dans cette étude, le taux de malnutrition à l'admission était de 36.6%. La malnutrition à l'admission était associée à une augmentation de la mortalité à J60. Les recommandations caloriques de 2014 étaient appliquées chez 43% de la population et l'utilisation d'amines était un facteur de risque de la non application des recommandations.

Cependant, la tendance actuelle est à la diminution des apports caloriques initiaux. Dans cette étude, 80% de la population suivaient les nouvelles recommandations européennes publiées en 2017. La peur médicale et le retard d'initiation d'une nutrition entérale semblent être des freins à l'application des recommandations en réanimation pédiatrique et l'instauration d'un protocole nutritionnel dans ces services permettrait d'améliorer les pratiques nutritionnelles.

VI. Références

1. Reintam Blaser A, Berger MM. Early or Late Feeding after ICU Admission? *Nutrients*. 2017; 9(12).
2. Collège des Enseignants de Nutrition. Utilisation des substrats énergétiques. 2010. <http://campus.cerimes.fr>; [Consulté le 05/06/2018].
3. Collège des Enseignants de Nutrition. Besoins Nutritionnels. 2010. <http://campus.cerimes.fr>; [Consulté le 05/06/2018].
4. Collège des Enseignants de Nutrition. Alimentation et besoins nutritionnels de l'enfant. 2010. <http://campus.cerimes.fr>; [Consulté le 05/06/2018].
5. Collège des Enseignants de Nutrition. La dépense énergétique. 2010. <http://campus.cerimes.fr>; [Consulté le 05/06/2018].
6. Olivier Goulet, Michel Vidailhet, Dominique Turck. Besoins nutritionnels : définitions des apports nutritionnels conseillés. Alimentation de l'enfant en situations normale et pathologique, 2^{ième} édition. 2012. Edition Pierre Cochat. p. 60–68.
7. Vazquez Martinez JL, Martinez-Romillo PD, Diez Sebastian J, Ruza Tarrío F. Predicted versus measured energy expenditure by continuous, online indirect calorimetry in ventilated, critically ill children during the early postinjury period. *Pediatr Crit Care Med*. 2004; 5(1):19–27.
8. Carpenter A, Pencharz P, Mouzaki M. Accurate estimation of energy requirements of young patients. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2015; 60(1):4–10.
9. McClave SA, Martindale RG, Kiraly L. The use of indirect calorimetry in the intensive care unit. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2013; 16(2):202–8.
10. Schofield WN. Predicting basal metabolic rate, new standards and review of previous work. *Hum Nutr Clin Nutr*. 1985; 39 Suppl 1:5–41.
11. Meyer R, Kulinskaya E, Briassoulis G, Taylor RM, Cooper M, Pathan N, et al. The challenge of developing a new predictive formula to estimate energy requirements in ventilated critically ill children. *Nutr Clin Pract Off Publ Am Soc Parenter Enter Nutr*. 2012; 27(5):669–76.
12. ONE Benoit Parmentier. *Enfant et Nutrition. Guide à l'usage des professionnels*. 2013. <http://www.one.be>; [Consulté le 05/06/2018].

13. Mehta NM, Corkins MR, Lyman B, Malone A, Goday PS, Carney LN, et al. Defining Pediatric Malnutrition: A Paradigm Shift Toward Etiology-Related Definitions. *JPEN*. 2013; 37(4):460–81.
14. De Souza Menezes F, Leite HP, Koch Nogueira PC. Malnutrition as an independent predictor of clinical outcome in critically ill children. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif*. 2012; 28(3):267–70.
15. De Menezes FS, Leite HP, Nogueira PCK. What are the factors that influence the attainment of satisfactory energy intake in pediatric intensive care unit patients receiving enteral or parenteral nutrition? *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif*. 2013; 29(1):76–80.
16. Pollack MM, Ruttimann UE, Wiley JS. Nutritional depletions in critically ill children: associations with physiologic instability and increased quantity of care. *JPEN*. 1985; 9(3):309–13.
17. Grippa RB, Silva PS, Barbosa E, Bresolin NL, Mehta NM, Moreno YMF. Nutritional status as a predictor of duration of mechanical ventilation in critically ill children. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif*. 2017; 33:91–5.
18. Mehta NM, Bechard LJ, Cahill N, Wang M, Day A, Duggan CP, et al. Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children--an international multicenter cohort study. *Crit Care Med*. 2012; 40(7):2204–11.
19. Hendricks KM, Duggan C, Gallagher L, Carlin AC, Richardson DS, Collier SB, et al. Malnutrition in hospitalized pediatric patients. Current prevalence. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995; 149(10):1118–22.
20. Bechard LJ, Duggan C, Touger-Decker R, Parrott JS, Rothpletz-Puglia P, Byham-Gray L, et al. Nutritional Status Based on Body Mass Index Is Associated With Morbidity and Mortality in Mechanically Ventilated Critically Ill Children in the PICU. *Crit Care Med*. 2016; 44(8):1530–7.
21. Mehta NM, Duggan CP. Nutritional deficiencies during critical illness. *Pediatr Clin North Am*. 2009; 56(5):1143–60.
22. Joosten K, van Puffelen E, Verbruggen S. Optimal nutrition in the paediatric ICU. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2016; 19(2):131–7.
23. Mehta NM, Compher C, A.S.P.E.N. Board of Directors. A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: nutrition support of the critically ill child. *JPEN*. 2009; 33(3):260–76.
24. Alair&Avd. Voies d'abord. <http://www.sante-limousin.fr>; [Consulté le 05/06/2018].
25. Reintam Blaser A, Starkopf J, Alhazzani W, Berger MM, Casaer MP, Deane AM, et al. Early enteral nutrition in critically ill patients: ESICM clinical practice guidelines. *Intensive Care Med*. 2017; 43(3):380–98.

26. Lefrant J-Y, Hurel D, Cano NJ, Ichai C, Preiser J-C, Tamion F, et al. Nutrition artificielle en réanimation. *Ann Fr Anesth Reanim*. 2014; 33(3):202–18.
27. Kyle UG, Jaimon N, Coss-Bu JA. Nutrition support in critically ill children: underdelivery of energy and protein compared with current recommendations. *J Acad Nutr Diet*. 2012; 112(12):1987–92.
28. De Neef M, Geukers VGM, Dral A, Lindeboom R, Sauerwein HP, Bos AP. Nutritional goals, prescription and delivery in a pediatric intensive care unit. *Clin Nutr Edinb Scotl*. 2008; 27(1):65–71.
29. Rogers EJ, Gilbertson HR, Heine RG, Henning R. Barriers to adequate nutrition in critically ill children. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif*. 2003; 19(10):865–8.
30. Mentec H, Dupont H, Bocchetti M, Cani P, Ponche F, Bleichner G. Upper digestive intolerance during enteral nutrition in critically ill patients: frequency, risk factors, and complications. *Crit Care Med*. 2001; 29(10):1955–61.
31. Martinez EE, Douglas K, Nurko S, Mehta NM. Gastric Dysmotility in Critically Ill Children: Pathophysiology, Diagnosis, and Management. *Pediatr Crit Care Med*. 2015; 16(9):828–36.
32. Dos Reis Santos M, Leite HP, Luiz Pereira AM, Dell’Acqua Cassão B, de Oliveira Iglesias SB. Factors associated with not meeting the recommendations for micronutrient intake in critically ill children. *Nutr Burbank Los Angel Cty Calif*. 2016; 32(11–12):1217–22.
33. Lambe C, Hubert P, Jouvét P, Cosnes J, Colomb V. A nutritional support team in the pediatric intensive care unit: changes and factors impeding appropriate nutrition. *Clin Nutr Edinb Scotl*. 2007; 26(3):355–63.
34. Mehta NM, McAleer D, Hamilton S, Naples E, Leavitt K, Mitchell P, et al. Challenges to optimal enteral nutrition in a multidisciplinary pediatric intensive care unit. *JPEN*. 2010; 34(1):38–45.
35. Mehta NM, Bechard LJ, Cahill N, Wang M, Day A, Duggan CP, et al. Nutritional practices and their relationship to clinical outcomes in critically ill children—an international multicenter cohort study. *Crit Care Med*. 2012; 40(7):2204–11.
36. Panchal AK, Manzi J, Connolly S, Christensen M, Wakeham M, Goday PS, et al. Safety of Enteral Feedings in Critically Ill Children Receiving Vasoactive Agents. *JPEN*. 2016; 40(2):236–41.
37. Reignier J, Boisramé-Helms J, Brisard L, Lascarrou J-B, Ait Hssain A, Anguel N, et al. Enteral versus parenteral early nutrition in ventilated adults with shock: a randomised, controlled, multicentre, open-label, parallel-group study (NUTRIREA-2). *Lancet Lond Engl*. 2018; 391(10116):133–43.

38. Tamion F, Hamelin K, Duflo A, Girault C, Richard J-C, Bonmarchand G. Gastric emptying in mechanically ventilated critically ill patients: effect of neuromuscular blocking agent. *Intensive Care Med.* 2003; 29(10):1717–22.
39. Reignier J, Mercier E, Le Gouge A, Boulain T, Desachy A, Bellec F, et al. Effect of not monitoring residual gastric volume on risk of ventilator-associated pneumonia in adults receiving mechanical ventilation and early enteral feeding: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2013; 309(3):249–56.
40. Wandrag L, Gordon F, O’Flynn J, Siddiqui B, Hickson M. Identifying the factors that influence energy deficit in the adult intensive care unit: a mixed linear model analysis. *J Hum Nutr Diet.* 2011; 24(3):215–22.
41. Leong AY, Cartwright KR, Guerra GG, Joffe AR, Mazurak VC, Larsen BMK. A Canadian survey of perceived barriers to initiation and continuation of enteral feeding in PICUs. *Pediatr Crit Care Med.* 2014; 15(2):e49-55.
42. Meyer R, Harrison S, Sargent S, Ramnarayan P, Habibi P, Labadarios D. The impact of enteral feeding protocols on nutritional support in critically ill children. *J Hum Nutr Diet.* 2009; 22(5):428–36.
43. Larsen BMK, Beggs MR, Leong AY, Kang SH, Persad R, Garcia Guerra G. Can energy intake alter clinical and hospital outcomes in PICU? *Clin Nutr ESPEN.* 2018; 24:41–6.
44. Hermans G, Casaer MP, Clerckx B, Güiza F, Vanhullebusch T, Derde S, et al. Effect of tolerating macronutrient deficit on the development of intensive-care unit acquired weakness: a subanalysis of the EPaNIC trial. *Lancet Respir Med.* 2013; 1(8):621–9.
45. Van den Berghe G. The 2016 ESPEN Sir David Cuthbertson lecture: Interfering with neuroendocrine and metabolic responses to critical illness: From acute to long-term consequences. *Clin Nutr Edinb Scotl.* 2017; 36(2):348–54.
46. Casaer MP, Van den Berghe G. Nutrition in the Acute Phase of Critical Illness. *N Engl J Med.* 2014; 370 (25): 2450–1.
47. Casaer MP, Mesotten D, Hermans G, Wouters PJ, Schetz M, Meyfroidt G, et al. Early versus late parenteral nutrition in critically ill adults. *N Engl J Med.* 2011; 365(6):506–17.
48. McClave SA, Codner P, Patel J, Hurt RT, Allen K, Martindale RG. Should We Aim for Full Enteral Feeding in the First Week of Critical Illness? *Nutr Clin Pract.* 2016; 31(4):425–31.
49. Mehta NM, Bechard LJ, Zurakowski D, Duggan CP, Heyland DK. Adequate enteral protein intake is inversely associated with 60-d mortality in critically ill children: a multicenter, prospective, cohort study. *Am J Clin Nutr.* 2015; 102(1):199–206.

50. Bechard LJ, Parrott JS, Mehta NM. Systematic review of the influence of energy and protein intake on protein balance in critically ill children. *J Pediatr.* 2012; 161(2):333-339.e1.

VII. Annexes

Annexe 1 : Recommandations caloriques et protéiques de la SFAR en 2014 (26)

Apports caloriques journaliers recommandés :

Age	Apports caloriques journaliers recommandés (Kcal/kg/jour)
< 1 an	100 Kcal/kg/jour
1-6 ans	90-75 Kcal/kg/jour
7-12 ans	75-60 Kcal/kg/jour
13-18 ans	60-30 Kcal/kg/jour

Apports hydriques journaliers recommandés :

Age	Apports hydriques journaliers recommandés (mL/kg/jour)
< 1an	120-150 mL/kg/jour
1-2 ans	80-120 mL/kg/jour
3-5 ans	80-100 mL/kg/jour
6-12 ans	60-80 mL/kg/jour
13-18 ans	50-70 mL/kg/jour

Apports protéiques journaliers recommandés :

Age	Apports caloriques journaliers recommandés (g/kg/jour)
< 2 ans	2-3 g/kg/jour
2-12 ans	1.5-2 g/kg/jour
13-18 ans	1.5 g/kg/jour

Annexe 2 : Equations de Schofield (10)

Homme

Age	Equation (kcal/day)	SEE
< 3	$59.512 \times W - 30.4$	70
3–10	$22.706 \times W + 504.3$	67
10–18	$17.686 \times W + 658.2$	105
18–30	$15.057 \times W + 692.2$	153
30–60	$11.472 \times W + 873.1$	167
> 60	$11.711 \times W + 587.7$	164

Femme

Age	Equation (kcal/day)	SEE
< 3	$58.317 \times W - 31.1$	59
3–10	$20.315 \times W + 485.9$	70
10–18	$13.384 \times W + 692.6$	111
18–30	$14.818 \times W + 486.6$	119
30–60	$8.126 \times W + 845.6$	111
> 60	$9.082 \times W + 658.5$	108

W = poids

SEE = marge d'erreur

Annexe 3 : Livret et fiche d'information remise aux parents des enfants hospitalisés dans le service de réanimation pédiatrique

INFORMATION RECHERCHE:

Le service de réanimation pédiatrique est un lieu de recherche clinique. Il est possible que des données médicales appartenant à votre enfant soient utilisées de manière anonyme pour mieux comprendre une maladie ou pour améliorer la prise en charge des patients. Il est également possible que des données soient transmises à des réseaux de recherche après avoir été rendues anonymes.

Conformément à l'article 31 de la loi du 6 janvier 1978 vous avez un droit d'accès aux renseignements transmis concernant votre enfant, un droit de rectification, et un droit d'opposition, au traitement de ces données. Ces droits peuvent s'exercer sur demande au médecin responsable de votre enfant ou auprès de l'Intrasse du service.

Octobre 2012



Annexe 4 : Déclaration au CNIL

Dr Camille Guillot
Service de Réanimation et Surveillance Continue Pédiatrique
Hôpital Jeanne de Flandre
CHRU Lille

De : CNIL
Envoyé : jeudi 27 juillet 2017 11:03
À : GUILLOT Camille
Cc : CNIL
Objet : Dossier de déclaration CNIL

Madame, Monsieur,

Pour faire suite au formulaire de déclaration CNIL, nous vous confirmons que votre déclaration du : 27-07-2017 à 09:03 a bien été prise en compte sous la référence de dossier DEC16-220

Votre dossier sera examiné par le CIL et reviendra vers vous dans un délai de 5 jours ouvrés.

Nous vous remercions pour votre implication et le respect des démarches liées à la protection des données à caractère personnel

Pour un complément d'informations, veuillez consulter [l'espace intranet dédié](#) ou nous écrire en cliquant [ici](#).

Nous restons à votre entière disposition.

Cordialement,
Equipe Sécurité SI

Annexe 5 : Accord du CER SFP

Dr Camille Guillot
Service de Réanimation
Hôpital Jeanne de Flandre
CHRU Lille

CER_SFP

Comité d'éthique de la recherche
de la Société Française de
Pédiatrie

Numéro d'avis: CERSFP-2017_068

Chère collègue,

COORDINATRICE

Hélène Chappuy
helene.chappuy@sfoho.fr

MEMBRES

Nicolas André
Chantal Aubert Fourmy
Emilie Courtois
Dominique Davous
Caroline Elle
Amélie de Haut de Sigy
Judith Landman Parker
Guillaume Thouvenin
Jean Michel Zucker

Le Comité d'éthique de la recherche de la Société Française de Pédiatrie a été saisi le 25 octobre 2017 par vous-même d'une demande d'avis sur un projet de recherche intitulé :

Facteurs de risques de la non application des recommandations pour la nutrition entérale en réanimation pédiatrique.

Risk factors for not meeting the recommendations for enteral nutrition in critically ill children

Après délibération, le Comité émet un AVIS RESERVE le 5 décembre 2017 au regard des documents fournis. Le comité a demandé des précisions et des modifications.

Pour ce projet, il y a une demande de dérogation à l'information, avec l'utilisation d'un affichage dans le service et la remise d'un livret.

Comme il s'agit d'une analyse des pratiques du service, nous acceptons cette dérogation à l'information à la condition que ces livrets existaient et étaient donnés en 2014.

Par contre, pour les adolescents devenus majeurs aujourd'hui, on ne peut utiliser leurs données sans les avoir informés (oral et écrit) et recueilli leur non-opposition.

Ont participé à la délibération :

<input checked="" type="checkbox"/> Madame Dominique DAVOUS	Représentante associatif non médecin
<input checked="" type="checkbox"/> Madame Chantal AUBERT FOURMY	Médecin
<input checked="" type="checkbox"/> Madame Amélie de HAUT DE SIGY	Psychologue
<input checked="" type="checkbox"/> Monsieur Jean Michel ZUCKER	Médecin

Je vous prie de croire, Dr Guillot, à l'expression de nos sentiments respectueux.

La coordinatrice
Hélène Chappuy



AUTEUR: Nom : JOUANCASTAY

Prénom: Mylène

Date de Soutenance: 25 juin 2018

Titre de la Thèse: Facteurs de risque de la non application des recommandations pour la nutrition entérale en réanimation pédiatrique.

Thèse - Médecine - Lille 2018

Cadre de classement: Pédiatrie

DES + spécialité: Pédiatrie

Mots-clés: Nutrition entérale, suivi des recommandations, facteurs de risque, réanimation pédiatrique.

Résumé : **Contexte:** La malnutrition à l'admission en réanimation pédiatrique est fréquente et source d'une morbi mortalité élevée. Les experts recommandent un support nutritionnel entéral (NE) précoce et adéquat. Plusieurs limites rendent les recommandations difficilement applicables en réanimation. De nouvelles recommandations européennes ont été publiées en 2014. **Objectifs:** Comparer les pratiques nutritionnelles d'un service de réanimation pédiatrique aux recommandations de 2014 et identifier les facteurs de risque de la non application des recommandations. **Méthodes:** Une étude rétrospective était menée dans le service de réanimation pédiatrique du CHRU de Lille. Les patients âgés de 1 mois à 18 ans ayant reçu une nutrition entérale exclusive en cours d'hospitalisation étaient inclus. Etaient exclus les patients ayant des contre-indications à la nutrition entérale. Les apports caloriques et protéiques moyens journaliers reçus étaient comparés aux recommandations. Deux groupes, NE optimale versus non optimale étaient constitués et comparés afin d'identifier des facteurs de risque de la non application des recommandations. **Résultats:** 418 patients étaient inclus. Le taux de malnutrition à l'admission était de 36.6%. Les apports caloriques moyens étaient de 47.5 Kcal/kg/jour soit 75% et 87.8% des apports recommandés par la SFAR et les équations de Schofield respectivement. 43% des patients suivaient les recommandations de 2014 (IC95%= 39-48) et 80% les recommandations de 2017 (IC95%=76-84). Les apports protéiques étaient de 1.2 g/kg/j, soit 67% des apports recommandés. 88 patients (21%, IC95% :17-24) avaient une NE optimale. Le délai médian d'initiation de la NE était plus long dans le groupe de NE non optimale ($p < 0.001$). Les amines étaient un facteur de risque de la non application des recommandations (OR 5.8, IC 95%=1.1-30, $p = 0.03$). **Conclusion:** Les recommandations de 2014 étaient appliquées chez 43% des patients. Les amines étaient un facteur de risque de non application. Un algorithme nutritionnel permettrait de s'affranchir du délai d'initiation retardé de NE.

Composition du Jury:

Président: Monsieur le Professeur Stéphane LETEURTRE

**Assesseurs: Monsieur le Professeur Dominique TURCK
Monsieur le Professeur Eric KIPNIS
Madame le Docteur Dominique GUIMBERT**

Directeur de Thèse: Madame le Docteur Camille GUILLOT