



HAL
open science

Évaluation des pratiques professionnelles : pertinence des prescriptions de nutrition parentérale pédiatrique à l'Hôpital des enfants du CHU de Toulouse

Samantha Oses

► **To cite this version:**

Samantha Oses. Évaluation des pratiques professionnelles : pertinence des prescriptions de nutrition parentérale pédiatrique à l'Hôpital des enfants du CHU de Toulouse. Sciences pharmaceutiques. 2017. dumas-01626425

HAL Id: dumas-01626425

<https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-01626425>

Submitted on 30 Oct 2017

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Université de Bordeaux

U.F.R. DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

Année 2017

N°96

Thèse pour l'obtention du

DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN PHARMACIE

Après soutenance

DU MEMOIRE DU DIPLOME D'ETUDES SPECIALISEES

PHARMACIE HOSPITALIERE – PRATIQUE ET RECHERCHE

Présentée et soutenue publiquement

Le 20 octobre 2017 à Bordeaux

Par Oses Samantha

Née le 11 octobre 1987 à Talence

Evaluation des pratiques professionnelles :

Pertinence des prescriptions de nutrition parentérale pédiatrique à l'Hôpital
des enfants du CHU de Toulouse

Directeur de thèse

Madame le Docteur Caroline Viard

Jury

Pr Dominique Breilh, Professeur des Universités - Praticien Hospitalier, Pharmacien des Hôpitaux.....Présidente
Dr Philippe Cestac, Maître de Conférences Universitaire - Praticien Hospitalier, Pharmacien des Hôpitaux.....Juge
Dr Caroline Viard, Praticien Hospitalier, Pharmacien des Hôpitaux.....Directeur de Thèse
Dr Olivia Dauriac, Praticien attaché, Pharmacien des Hôpitaux.....Juge

Université de Bordeaux

U.F.R. DES SCIENCES PHARMACEUTIQUES

Année 2017

N°96

Thèse pour l'obtention du

DIPLOME d'ETAT de DOCTEUR EN PHARMACIE

Après soutenance

DU MEMOIRE DU DIPLOME D'ETUDES SPECIALISEES

PHARMACIE HOSPITALIERE – PRATIQUE ET RECHERCHE

Présentée et soutenue publiquement

Le 20 octobre 2017 à Bordeaux

Par Oses Samantha

Née le 11 octobre 1987 à Talence

Evaluation des pratiques professionnelles :

Pertinence des prescriptions de nutrition parentérale pédiatrique à l'Hôpital
des enfants du CHU de Toulouse

Directeur de thèse

Madame le Docteur Caroline Viard

Jury

Pr Dominique Breilh, Professeur des Universités - Praticien Hospitalier, Pharmacien des Hôpitaux.....Présidente

Dr Philippe Cestac, Maître de Conférences Universitaire - Praticien Hospitalier, Pharmacien des Hôpitaux.....Juge

Dr Caroline Viard, Praticien Hospitalier, Pharmacien des Hôpitaux.....Directeur de Thèse

Dr Olivia Dauriac, Praticien attaché, Pharmacien des Hôpitaux.....Juge

Remerciements

A Madame le Professeur Dominique Breilh

Vos talents et vos connaissances dans de nombreux domaines font de vous une personne très respectable, source d'inspiration pour bon nombre d'entre nous. J'ai eu la chance d'être formée par vous à l'Université de Bordeaux Segalen il y a quelques années, et d'être encadrée pour mon Master 2 Recherche par vos soins. Je vous remercie d'avoir accepté la présidence de mon Jury afin de clôturer toutes ces années d'études.

A Monsieur le Docteur Philippe Cestac

J'ai eu la chance de venir un an à Toulouse où j'ai énormément appris. J'ai pu confirmer mon engouement pour la pharmacie clinique dans une structure où elle est prédominante. Mais j'ai aussi découvert une passion pour la gestion des médicaments grâce à mes 6 mois avec le Dr Tourel sur Logipharma. Merci d'avoir accepté d'être membre de mon Jury.

A Madame le Docteur Caroline Viard

Ta connaissance en pédiatrie est impressionnante, tu es l'exemple même que les pharmaciens ont toute leur place dans la prise en charge thérapeutique des patients. J'étais venue à Toulouse pour apprendre et avoir un encadrant qui pourrait me transmettre ces connaissances, et je peux dire aujourd'hui que je ne regrette pas. Ces 6 mois avec vous (Anne-Sophie, Lucie et toi) ont été au quotidien un mélange de travail, de découverte et de bonne humeur. Merci d'avoir accepté d'être ma directrice de thèse, c'était un plaisir de travailler avec toi. Et merci de m'avoir facilité la vie pendant mes premiers mois de grossesse.

A Madame le Docteur Olivia Dauriac

Merci d'avoir accepté de faire partie de mon Jury de thèse. En tant que responsable de l'unité de nutrition parentérale de Limoges j'espère que ma thèse t'aura plus. Ta bonne humeur quotidienne à la pharmacie nous fait du bien à tous alors surtout ne change pas.

A mes amours, Louis et Jerem,

Que dire, comme tu m'as dit les remerciements sont difficiles à écrire... Tu sais que les mots ce n'est pas mon truc. Merci d'être comme tu es avec moi, de m'aimer et de me faire sentir exceptionnelle tous les jours. Merci pour ton aide pour cette thèse qui a été un véritable calvaire pour moi. Heureusement, j'ai appris du meilleur « toi » ;D du coup je suis plutôt fière de mon travail. Et que dire à propos de l'ouragan qui est arrivé dans notre vie par surprise notre petit Louis, merci pour ce merveilleux cadeau plein de peps et de bonne humeur <3 <3 <3

Mon petit Louis continue d'être le petit garçon parfait que tu es, garde ta fraîcheur, ta bonne humeur et les cacas pour papa. Si on m'avait dit que je serai maman pour ma thèse je n'y aurai pas cru. Je vous aime mes deux hommes.

A mes parents et ma sœur,

Merci de m'avoir soutenue toutes ces années, vous vous demandiez quand je finirais enfin mes études... Et beh ca y est c'est aujourd'hui enfin !!!! Sans vous je ne serais pas là où je suis aujourd'hui alors merci pour tous. Merci pour l'amour que vous m'avez donné, et les valeurs que vous m'avez inculquées. Merci pour tous ces merveilleux souvenirs de mon enfance, merci de m'avoir fait grandir en meute (comme dirait Jerem). Merci d'être toujours là dès que j'en ai besoin (mes milliards de déménagements, mes révisions, etc). Maman un merci particulier d'avoir été mon taxi pendant toutes ces soirées pharmacies que j'ai pu vivre à fond grâce à toi :D ! Jenni merci d'être une super tatie pour Louis et d'être là pour moi. Papa, merci de rien comprendre à mes études mais de faire semblant ;D ! Vous êtes de super parents j'espère qu'on fera aussi bien que vous. Je vous aime fort !

A mes grands-parents,

Merci à tous pour votre amour. Merci à papi et mamie Vincent pour tous ces mercredis de joies, de jeux et de bon petit déjeuner (hummmm). Merci mamie de toujours faire mon plat préféré quand je viens vous voir et de nous donner temps d'amour. Merci à papi et mamie Edouard pour tous ces jeudis de marchés où on jouait à la marchande. Merci pour votre soutien pendant mes révisions qui m'a permis de ne rien lâcher. Merci pour tous ces cèpes, escargots à la bordelaise et autres plats merveilleux... En conclusion merci pour tout !!

A ma marraine et mon 2^{ème} papa, Eric et Corinne

Merci de m'avoir donné autant d'amour et de m'avoir soutenue dans les moments difficiles. J'ai tellement de bon souvenir avec vous, avec les filles... Vous ne pourrez pas être là pour la fin de mes études mais je sais que vous penserez à moi, vous êtes toujours avec moi quoique je fasse. Je vous embrasse fort, je vous aime.

Au reste de la meute (Christine et Domi, Gilles et Patou, Linda et Denis, Jean Luc et Patricia, Fred et Brigitte, Peggy et Fred, John, les Frères pétards, Romain et Mela)

Merci pour tous ces fous rire grâce à vous, merci à votre folie permanente et votre bonne humeur ! Merci de m'avoir donné le gout de la famille et de la fête car qui sait mieux que vous faire la fête ????

A mes cousines, Mélanie, Laura et Sara

Merci les filles de faire partie de ma famille. J'espère assister un jour à votre thèse ;D !

A Léonie, Telma, Juju et Ben,

Merci d'être présent pour nous ! Merci à Ben d'avoir accepté d'être le parrain de Louis, un rôle très important pour nous. Ma Juju merci pour tous ces souvenirs et ces bons moments passés ensemble. Ma Léo, ne change pas, tu es un amour de petite fille tu nous fais tellement de bien. Telma, il me tarde tellement de voir le petit bout de ton nez, mais pas trop tôt reste bien au chaud jusqu'à février.

A Elina et Hugo,

A ma filleule et mon filleul je vous embrasse fort! Merci à Hugo pour ces soirées à Montalivet. Et merci à Elina d'être aussi douce et gentille.

A ma belle-famille,

Merci pour tous ces bons moments en famille et c'est week-end à Ronces les Bains qui font du bien au moral. Merci de votre soutien. Merci à Nicole de nous aider au quotidien avec Louis.

A Caro,

Merci ma Caro d'être comme tu es, merci pour toutes ces années pharma, à tous ces merveilleux souvenirs qui sont inoubliables. Merci de m'avoir soutenue dans tous mes choix, merci d'avoir été une véritable amie dans les bons et les mauvais moments. On a partagé tellement de chose et c'est passé tellement vite.

Aux copains Jerem, Cédric, Max, Julien, Bastien, on a passé de super moment ensemble avec certains dès le lycée avec Max un peu plus tard mais on s'est bien rattrapé... Je vous fais des bisous et merci pour tous ces bons moments en votre compagnie.

A Anja, Augustin et Marie,

Merci pour votre soutien permanent pendant ces deux années d'enfer, mais qu'est-ce qu'on a ri malgré tout. L'internat nous a tous séparé mais vous êtes et vous serez toujours dans mon cœur. Anja ça a été une telle évidence quand on s'est rencontré, on est devenue inséparable en si peu de temps, merci pour toutes ces années et tous ces souvenirs de feria et de soirée pharma. Ma petite Marie merci pour ces cours de zumba à tes cotés et tous ces bons moments, tu es une personne super. Augustin, mon binôme de pharma, on était inséparable certains t'appelaient même Samantho. Merci d'avoir rendu mes années de pharmacie un véritable bonheur, merci pour ces soirées et d'avoir toujours été une oreille attentive. Nos nouvelles vies nous ont éloigné mais tu restes toujours dans un coin de ma tête.

Merci à toutes les personnes que j'ai croisé et avec qui j'ai tissé des liens pendant mon internat,

Lulu, Rym merci pour ce 1^{er} semestre riche en émotion, vous avez permis que mon internat commence sur des chapeaux de roues. Merci pour tout!

Marie Amélie, merci d'être toi, on a passé de tellement bon moment que ce soit à Limoges ou à Bordeaux. A Pierre avec qui j'ai passé de belles soirées pas toutes très nette ;D Merci pour tout

Marion, Soizic et Etienne, merci pour votre soutien qui a été plus que nécessaire pendant ces 6 mois dans le labo de l'enfer :D

Caro et Serri, merci pour ces 6 mois à la gestion riche en travail et en fou rire ! Je ne garde que de bons souvenirs de ces 6 mois. Un trio de choc !!!

Corentine et Céline, Coco merci de m'avoir motivé à faire rangueil purpan à vélo ;D ! Céline merci pour tous ces bons moments sur Toulouse grâce à toi. Merci les filles pour votre soutien sur Toulouse. Vous êtes super ne changez pas !

Anne So et Lucie mes deux super assistantes de ped, merci pour votre bonne humeur et votre gentillesse.

Pauline, les Charlottes, Justine, Mathilde, Sophie, Sarah, Fanny, Martine, Jean et Flo merci pour ces bons moments et votre bonne humeur.

Mathilde et Justine merci pour ces ragots permanents même pendant mon congé maternité. Vous avez continué à me tenir au courant de tout! Merci pour tout ! J'espère que vous aimerez Toulouse, ça va être bien vide ici sans vous. N'hésitez pas à revenir sur Limoges ;D ! Merci à Flo de parler seul dans le bureau et pour toutes tes bonnes idées et bonnes blagues « ça passe le teste de mes papilles ».

Merci à tous les pharmaciens et assistants que j'ai rencontré pendant mon internat, un merci tout particulier à **l'équipe de Limoges** avec qui je fini mon internat et avec qui je vais continuer mon aventure en tant qu'assistante.

A Agathe, Margot, Soizic et Maxime,

Merci d'être toujours là pour nous, et de faire partie de nos amis les plus proches. Maxime même si tu n'aimes que les pates merci de faire un effort pour nous et de manger des légumes et du poisson :D ! Ne change rien tu es un super papa et super ami. Margot ma petite chérie je t'ai vu grandir et tu es une petite fille merveilleuse je t'embrasse fort. Agathe on ne devrait pas tarder à faire ta connaissance, il me tarde déjà de voir ta petite tête (soit sympa et ne fait pas trop attendre ta maman). Soizic, tu fais partie de mes rencontres les plus fortes de l'internat, j'ai eu la chance de te rencontrer pourtant pas dans les meilleurs conditions, depuis on ne s'est plus quittée. Tu es devenue un de mes piliers et je ne compte pas te laisser quitter ma vie. Merci d'accepter d'être la marraine de Louis tu es géniale avec lui, tu m'as fait le plus beau cadeau que tu pouvais me faire, tu m'as permis de dormir :D. En bref merci d'être une si bonne amie. Merci pour ta relecture minutieuse demandée à la dernière minute... je vous embrasse fort la famille Leymond.

Alice,

J'ai passé un an de ma vie sans toi, je me demande comment j'ai fait pour survivre... Mais ouf tu es vite arrivée le 14 octobre tu as été mon cadeau d'anniversaire :D Depuis ta naissance on ne s'est jamais quittée, on a tout fait ensemble, on a grandi comme deux sœurs, on s'est tout raconté nos bonheurs nos malheurs on a tout partagé tu connais toute ma vie. Et ça continue, le temps passe, nos vie changent mais entre nous rien ne changent. Merci de faire partie de ma vie tu es un de mes piliers, merci de m'avoir soutenue toutes ces années. On fait toujours tout avec quelques mois ou quelques années d'écart, alors dans la logique des choses ta prochaine étape devrait être la Nouvelle Zélande et après qui sait ;D ! Ne part pas trop longtemps qu'en même tu vas me manquer... Je serai toujours là pour toi, je t'embrasse fort ma belle je t'aime.

Petite dédicace aux enfants abandonnés, pas si abandonnés que ça !!! **(Thibaut, Mathias, Alice et Jenni)**

Des bisous à **Margaux et Noa**, deux amours

Table des matières

Liste des Figures	8
Liste des Tableaux	9
Liste des Abréviations.....	11
PARTIE 1	13
1. Introduction	13
2. Développement de l'enfant et besoins nutritionnels	14
2.1 Développement de l'enfant.....	14
2.1.1 Développement staturo-pondéral.....	14
2.1.1.1 La croissance staturale	14
2.1.1.2 La croissance pondérale	14
2.1.2 Le développement psychomoteur et intellectuel	15
2.1.2.1 Le développement moteur.....	15
2.1.2.2 Le développement cognitif.....	15
2.2 Les besoins nutritionnels.....	15
2.2.1 Généralités	15
2.2.2 Les apports nutritionnels conseillés en protéines, lipides et glucides	17
2.2.3 Les besoins hydriques conseillés	20
2.2.4 Les besoins électrolytiques.....	22
2.2.4.1 Les besoins en sodium, potassium et chlorure	22
3. Dénutrition	24
3.1 Généralités	24
3.1.1 Définitions	24
3.1.2 Physiopathologie	24
3.2 Diagnostic d'une dénutrition en pédiatrie	25
3.3 Conséquences de la dénutrition.....	28
3.4 La renutrition.....	29
3.4.1 La suralimentation.....	29
3.4.2 Le syndrome de renutrition inappropriée ou SRI.....	29
4. La Nutrition Parentérale pédiatrique	33
4.1 Définition	33
4.2 Indications	33
4.3 Voies d'administration	36

4.3.1	Voie veineuse ombilicale.....	36
4.3.2	Voie veineuse périphérique (VVP).....	36
4.3.3	Voie veineuse centrale (VVC)	37
4.4	Nutriments et recommandations européennes de l'ESPGHAN et ESPEN (hors prématurité) 38	
4.4.1	Macronutriments	38
4.4.1.1	Glucides	38
4.4.1.2	Lipides.....	39
4.4.1.3	Acides aminés.....	40
4.4.1.4	Eau et électrolytes.....	41
4.4.2	Micronutriments	42
4.4.2.1	Vitamines.....	42
4.4.2.2	Oligoéléments	43
4.5	Complications	44
4.5.2	Complications liées au CVC	44
4.5.2.1	Infections.....	44
4.5.2.2	Occlusion	45
4.5.2.3	Thrombose veineuse centrale (TVP) et embolie pulmonaire (EP)	46
4.5.3	Complications mécaniques.....	46
4.5.4	Complications métaboliques.....	46
4.6	Les différents types de NP.....	47
4.6.2	Les poches industrielles standardisées	48
4.6.3	Les préparations.....	48
4.7	Les solutions disponibles au CHU de Toulouse	49
4.7.2	Les macronutriments.....	49
4.7.2.1	Les solutions glucidiques	49
4.7.2.2	Les émulsions lipidiques	49
4.7.2.3	Les solutions d'acides aminés.....	50
4.7.3	Les micronutriments.....	53
4.7.3.1	Vitamines.....	53
4.7.3.2	Oligoéléments	55
4.7.4	Les NP industrielles et préparations hospitalières disponibles au CHU de Toulouse	56
PARTIE 2		57
1. Introduction et objectifs		58

2. Matériel et méthodes	59
2.1 Type d'étude.....	59
2.2 Sélection de la population.....	59
2.3 Grille de recueil	60
2.4 Critère de jugement principal et critères de jugement secondaires.....	61
2.4.1 Critère de jugement principal.....	61
2.4.2 Critères de jugement secondaires.....	61
2.5 Taille de l'étude	62
2.6 Mode de recueil	62
2.7 Compatibilités.....	63
2.8 Analyse statistique	63
3. Résultats	64
3.1 Durée de l'étude.....	64
3.2 Description de la population	64
3.2.1 Patients.....	64
3.2.2 Unités d'hospitalisation.....	65
3.2.3 Prescription de nutrition parentérale	66
3.3 Prescription du Poids, IMC et autres marqueurs de croissances.....	70
3.4 Analyse de la pertinence des indications de NP.....	71
3.5 Critères de jugement secondaires.....	72
3.5.1 Voie d'administration	72
3.5.2 Conformité à l'AMM pour les spécialités (mélanges commerciaux) prescrites.....	72
3.5.3 Prescripteurs.....	73
3.5.4 Pertinence des apports de la NP prescrite selon les besoins nutritionnels des enfants.....	74
3.5.5 Compatibilité des médicaments associés à la NP.....	81
4. Discussion	84
5. Conclusion et perspectives	90
Références.....	92
ANNEXES.....	97

Liste des Figures

Figure 1 : Variabilités des besoins nutritionnels (4)	16
Figure 2 : Physiopathologie et manifestations du syndrome de renutrition inappropriée.(23,24).....	31
Figure 3 : Arbre décisionnel du soin nutritionnel SFNEP	36
Figure 4: Arbre décisionnel portant sur le choix de la NP adaptée au patient (44).....	48
Figure 5 : Différents motifs de mise au repos du tube digestif (%).....	67
Figure 6 : Répartition en pourcentage des dispositifs médicaux stériles utilisés par voie centrale	69
Figure 7 : Répartition des prescripteurs pour l'initiation de la NP.....	74
Figure 8 : Répartition des prescripteurs pour la continuité de la NP.....	74
Figure 9 : Répartition des conditions de non pertinence des apports caloriques en fonction de la tranche d'âge	75
Figure 10 : Répartition en pourcentage des conditions de non pertinence des apports caloriques.....	75
Figure 11 : Répartition en pourcentage de la pertinence d' "absence prescription" de la spécialité Oligoélément enfant Aguetant®	77
Figure 12 : Description des "absences de prescription" d'Oligoélément® enfant pertinents	77
Figure 13 : Répartition des "non-prescriptions" pertinentes de Soluvit® en fonction de l'âge	79
Figure 14 : Répartition des conditions des "absences de prescription" de Vitalipide enfant® considérées pertinentes	80
Figure 15 : Pourcentage des molécules sans données de comptabilités.....	83
Figure 16 : Pourcentage des molécules incompatibles avec NP	83

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Répartition des macronutriments dans l'apport énergétique en fonction de l'âge (4,7).....	17
Tableau 2 : Besoins énergétiques d'enfants de 1 à 12 mois (5).....	18
Tableau 3 : Besoins énergétiques de garçons de 2 à 18 ans avec une activité modérée (5).....	19
Tableau 4 : Besoins énergétiques de filles de 2 à 18 ans avec une activité modérée (5).....	20
Tableau 5 : Apports hydriques recommandés chez l'enfant en bonne santé OMS (5).....	22
Tableau 6 : Apports hydriques recommandés chez l'enfant en bonne santé ANSES (4).....	22
Tableau 7 : Facteurs de risque pour le SRI selon le NICE (24,25).....	32
Tableau 8 : Maladies ou situations cliniques à risque d'entraîner un syndrome de renutrition inappropriée (25).....	32
Tableau 9 : Indications de recours à la NP en pédiatrie (7,28).....	34
Tableau 10 : Stratification du risque nutritionnel (30).....	35
Tableau 11 : Besoins énergétiques par voie parentérale (7).....	38
Tableau 12 : Apports journaliers en glucose (g/kg/jour) (7).....	39
Tableau 13 : Apports lipidiques journaliers à ne pas dépasser (7).....	40
Tableau 14 : Apports journaliers en acides aminés recommandés par voie parentérale (7).....	40
Tableau 15 : Apports hydriques journaliers recommandés par voie parentérale (7).....	41
Tableau 16 : Apports électrolytiques journaliers recommandés par voie parentérale (7).....	41
Tableau 17 : Apports recommandés en sels minéraux par voie parentérale (7).....	41
Tableau 18 : Apports recommandés en vitamine par voie parentérale (7).....	43
Tableau 19 : Apports recommandés en oligo-éléments chez le nourrisson et l'enfant par voie parentérale (7).....	44
Tableau 20 : Emulsions lipidiques disponibles au CHU de Toulouse pour la population pédiatrique (31,32).....	50
Tableau 21 : Composition du Vaminolact®, Primene® et du Vintene® pour 1000 mL de solution (46–48).....	52
Tableau 22 : Composition du Cernevit®, Soluvit® et Vitalipide enfants Aguetant®.(49–51).....	54
Tableau 23 : Composition des spécialités Oligo-éléments® enfant et nourrisson et Nutryelt®.....	55
Tableau 24 : Description de la population.....	65
Tableau 25 : Description de la répartition des patients par service et durée d'hospitalisation par tranche d'âge.....	66
Tableau 26 : Description des nutritions parentérales prescrites et leurs indications.....	68
Tableau 27 : Description de la voie d'administration de la NP, du support nutritionnel global et du délai en jours de mise sous NP.....	70
Tableau 28 : Description des prescriptions de la mesure du poids, de l'IMC ainsi que le gain de poids après la mise en place d'une NP.....	71
Tableau 29 : Pertinence de l'indication de la NP.....	72
Tableau 30 : Pertinence du choix de la voie d'administration.....	72
Tableau 31 : Conformité à l'AMM du débit d'administration en fonction de la NP industrielle choisie.....	73
Tableau 32 : Quantification des non pertinences des apports du support nutritionnel, en fonction de la tranche d'âge.....	76
Tableau 33 : Ecarts de dose en pourcentage de Soluvit® vis à vis des recommandations.....	78
Tableau 34 : Répartition des « absences de prescription » de Soluvit® non-pertinentes.....	78
Tableau 35 : Répartition des prescriptions en Vitalipide® enfant par tranche d'âge.....	79
Tableau 36 : Répartition des prescriptions conformes et non-conformes en Vitalipide enfant®, en fonction	

des tranches d'âges.....	80
Tableau 37 : Description de la pertinence des "absences de prescription" en Vitalipide enfant® en fonction des tranches d'âge.....	80
Tableau 38 : Description du nombre de ligne de médicaments prescrits en Y.....	81
Tableau 39 : Nombre de patients par service ayant des médicaments en Y de la NP.....	81
Tableau 40 : Répartition des médicaments incompatibles avec la NP, par service de soins.....	82
Tableau 41 : Répartition des médicaments sans données de compatibles avec la NP, par service de soins.....	82

Liste des Abréviations

AG	Acide gras
AGPL	AG polyinsaturé
AMM	Autorisation de mise sur le marché
ANC	Apport nutritionnel conseillé
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail
ASPEN	American Society for Enteral and Parenteral Nutrition
BNM	Besoin nutritionnel moyen
CIP	Chambre implantable
CVC	Cathéter veineux central
DMO	Densité minérale osseuse
DPE	Dénutrition protéino-énergétique
ESPEN	European society for clinical nutrition and metabolism
ESPGHAN	European society of paediatric gastroenterology, hepatology and nutrition
HAS	Haute Autorité de Santé
IMC	Indice de masse corporelle
ISMP	Institute for Safe Medication Practices
j	jour
kcal	kilocalorie
PAC	Port-à-cath®
KTC	Cathéter central
KTECC	Cathéter epicutanéo-cave
kg	kilogramme
M	Mois
NE	Nutrition entérale
NICE	National Institute for Health and Clinical Excellence
NP	Nutrition parentérale
OMS	Organisation mondiale de la santé
PICC	Peripherally inserted central catheter ou catheter central introduit par voie périphérique
PL	Phospholipide
S	Semaine
SA	Semaines d'aménorrhée
SD	Standard deviation
SFNEP	Société Francophone de Nutrition Entérale et Parentérale
SFP	Société Française de Pédiatrie
SRI	Syndrome de renutrition inapproprié
TCL	TG à chaine longue
TCM	TG à chaine moyenne
TG	Triglycéride
UMFA	Unité de mise en forme aseptique
NPAD	nutrition parentérale à domicile
VVC	Voie veineuse centrale
VVP	Voie veineuse périphérique

PARTIE 1

1. Introduction

L'alimentation de l'enfant est devenue un problème de santé publique et de nombreuses campagnes de prévention et de lutte sont en cours contre l'obésité ou la malnutrition (par exemple les campagnes de l'Organisation Mondiale de la Santé, OMS). La dénutrition est également une problématique importante à laquelle les enfants peuvent être confrontés, mais qui est fortement sous-estimée. En effet, les besoins nutritionnels de l'enfant sont plus élevés et les réserves en énergie sont plus faibles que ceux de l'adulte, il est donc important qu'ils soient toujours pris en compte afin de leur assurer une bonne croissance et un bon développement de leur organisme. Par ailleurs, certaines situations pathologiques ou physiologiques peuvent conduire voire aggraver cet état de dénutrition.

Chez les enfants, certaines tranches d'âge sont plus à risque que d'autres : il s'agit de celles des prématurés ou des nouveau-nés. En effet, cette population ne dispose que de très peu de réserves nutritionnelles voire aucune pour les prématurés. A cela, s'ajoute une immaturité de l'organisme et de ses diverses fonctions métaboliques. Les besoins énergétiques sont plus élevés pour les nouveau-nés. La situation sera d'autant plus urgente que la prématurité sera sévère. Dans cette thèse nous n'aborderons pas les cas des patients prématurés et des nouveau-nés qui ont déjà été décrits.

2. Développement de l'enfant et besoins nutritionnels

2.1 Développement de l'enfant

Le développement de l'enfant est défini par deux notions différentes : i) le développement staturo-pondéral et ii) le développement psychomoteur et intellectuel. Contrairement à l'adulte, la population pédiatrique est très hétérogène. En 2000, la Conférence Internationale sur l'Harmonisation a défini des classes d'âges relatives à la pédiatrie (1). On parlera de prématurés lorsque la naissance a eu lieu avant 37 semaines d'aménorrhée (SA), de nouveau-nés lorsque l'âge est compris entre 0 et 27 jours inclus, de nourrissons entre 28 jours et 23 mois inclus, d'enfants de 2 et 11 ans, et enfin d'adolescents entre 12 et 18 ans.

2.1.1 Développement staturo-pondéral

Le développement staturo-pondéral est défini par le poids (croissance pondérale) et la taille de l'enfant (croissance staturale). La croissance est un processus quantitatif qui correspond à l'augmentation des dimensions corporelles (poids et volume corporel), accompagné d'un autre phénomène appelé maturation. La croissance est caractéristique de l'enfance mêlant des facteurs génétiques, neuro-endocriniens et environnementaux. La maturation est un processus qualitatif au cours duquel les tissus ou les organes acquièrent leurs fonctionnalités.

2.1.1.1 La croissance staturale

La croissance staturale est fonction de l'âge de l'enfant. De 0 à 3 ans, la croissance est maximale, de 3 à 10 ans elle ralentit pour ré-augmenter lors de la puberté. De 0 à 3 ans, cette croissance est dépendante de l'alimentation, tandis que de 3 à 10 ans, elle dépend des facteurs endocriniens. Au cours de ces deux périodes, l'hormone de croissance joue un rôle primordial. Elle est sécrétée de manière préférentielle durant le sommeil, plus particulièrement durant le sommeil profond, ce qui le rend indispensable. Durant la puberté, la croissance est hormono-dépendante (testostérone et estrogènes). Ces différentes phases expliquent en partie la variabilité des besoins alimentaires au cours de l'enfance. (2)

2.1.1.2 La croissance pondérale

La croissance pondérale se fait en quatre phases, avec une phase aigüe dans les premiers mois de vie, suivie d'une décélération dès l'acquisition de la marche, et ce, jusqu'à 2 ans; de 2 à 7

ans, on observe une régularité dans la prise de poids. Enfin, arrive une phase d'accélération progressive de 7 à 10 ans qui précède le pic pubertaire où les prises de poids deviennent plus marquées. Durant la puberté les filles prendront de la masse grasse indispensable à la maturation gynécologique, et les garçons prendront de la masse musculaire (masse maigre). A la naissance, le rapport entre ces masses grasse et maigre est comparable entre les deux sexes. Cette différence, observée à la puberté, est due à l'imprégnation hormonale qui est différente entre les deux sexes. Les estrogènes sont responsables de la stimulation des cellules adipeuses, tandis que la testostérone stimule les cellules musculaires. Généralement, le pic pubertaire a lieu environ 2 ans plus tôt pour le sexe féminin (2).

2.1.2 Le développement psychomoteur et intellectuel

Le développement psychomoteur correspond à l'apprentissage moteur tandis que le développement intellectuel correspond aux capacités cognitives de l'enfant.

2.1.2.1 Le développement moteur

Le développement moteur correspond à l'acquisition du tonus et de la posture entre 9 et 12 mois, de la locomotion entre 7 et 18 mois et de la préhension entre 0 et 1 an.

2.1.2.2 Le développement cognitif

Le développement cognitif est défini par l'acquisition de différentes connaissances :

- la connaissance de l'objet,
- la connaissance d'autrui correspondant à la reconnaissance des visages et du soi cognitif,
- le développement de la praxie, défini par la coordination volontaire de mouvements orientés vers un but,
- le développement du langage,
- le développement de la mémoire,
- le développement des fonctions exécutives (3).

2.2 Les besoins nutritionnels

2.2.1 Généralités

Le besoin nutritionnel minimal correspond à la plus faible quantité d'énergie, ou d'un nutriment déterminé, permettant de maintenir des fonctions physiologiques, une croissance et

un état de santé normal. Le besoin nutritionnel est variable d'un individu à l'autre. La Figure 1 décrit les facteurs expliquant cette variabilité.

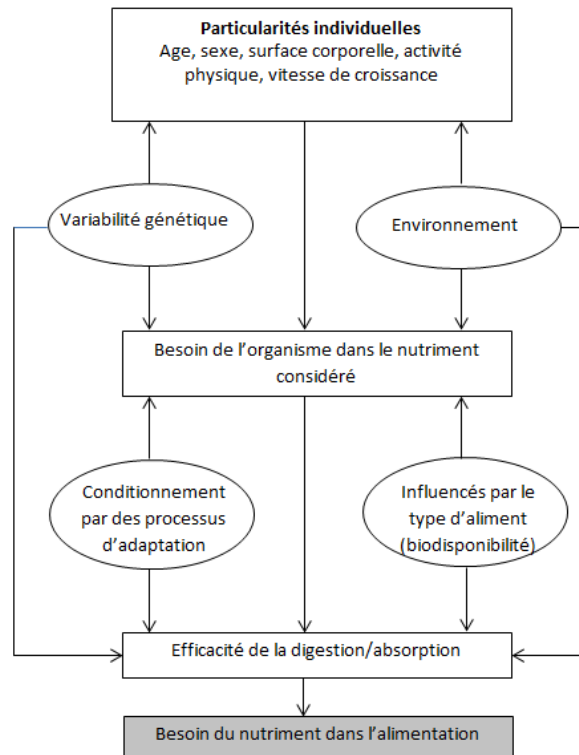


Figure 1 : Variabilités des besoins nutritionnels (4)

Le besoin nutritionnel moyen (BNM) est défini par la consommation alimentaire spontanée d'une population d'enfants en bonne santé et la distribution de ces valeurs suivant une loi Normale. La variabilité inter-individuelle est définie par un écart type estimé à +/- 15 %. On peut donc estimer la valeur haute du BNM à 130% tandis que la valeur basse équivaut à des besoins de 70% du BNM. Toutefois, chez l'enfant, on utilise également le terme d'apport nutritionnel conseillé (ANC) qui correspond aux BNM augmentés de deux écarts types, de façon à être assuré de répondre aux besoins de 97,5% de la population générale (4). Les besoins énergétiques varient en fonction de l'âge et de l'activité physique de l'enfant.

Le BNM est couvert par l'apport de macronutriments (glucides, protéines, lipides et électrolytes) et de micronutriments (vitamines et oligoéléments)

2.2.2 Les apports nutritionnels conseillés en protéines, lipides et glucides

Les apports conseillés en protéines de la naissance à 18 ans sont de 1,5 à 2 g/kg/j. Durant les premiers mois de vie, l'alimentation est exclusivement lactée (lait maternel ou lait artificiel adapté). La proportion en protéines des apports énergétique totaux est de l'ordre de 10 % (Tableau 1). Le lait maternel, contrairement au lait artificiel, permet un apport d'immunoglobulines IgA, IgM et IgG de la mère, permettant une protection immunitaire du nourrisson en bas âge (4,5).

Les apports conseillés en lipides sont déterminés en fonction de la composition du lait maternel. La composition en lipides est supérieure durant les premiers mois de vie afin d'assurer un développement optimal de l'enfant (Tableau 1). Chez le nourrisson et l'enfant en bas âge, l'apport lipidique conseillé est de 45 à 50 % des apports énergétiques totaux. Les apports lipidiques seront diminués autour de 35 à 40 % ou 30 % vers l'âge de 3 ans en fonction des recommandations (4–6).

Les apports conseillés en glucides sont de l'ordre de 40 à 45 % des apports énergétiques totaux avant l'âge de 3 ans et de 50 à 60% des apports après l'âge de 3 ans (Tableau 1).

Tableau 1 : Répartition des macronutriments dans l'apport énergétique en fonction de l'âge (4,7).

Nutriments	< 3 ans	> 3 ans
Protéines	10%	10%
Lipides	45 à 50 %	30%
Glucides	40 à 45 %	50 à 60 %

Afin d'estimer au mieux les apports énergétiques conseillés, il est nécessaire de mesurer la dépense énergétique en y ajoutant l'énergie stockée en fonction de l'âge et du sexe. Ces apports sont détaillés dans les Tableaux 2, 3 et 4.

Tableau 2 : Besoins énergétiques d'enfants de 1 à 12 mois (5)

Garçon						
Age (mois)	Dépenses énergétiques (kcal/kg/j)	Poids (kg)	Gain (g/j)	Energie stockée (kcal/j)	Apport conseillé (kcal/j)	kcal/kg/j
1	67	4,58	35,2	211	518	113
2	71	5,5	30,4	183	570	104
3	73	6,28	23,2	139	596	95
4	74	6,94	19,1	53	569	82
5	75	7,48	16,1	45	608	81
6	76	7,93	12,8	36	639	81
7	77	8,3	11	17	653	79
8	77	8,62	10,4	16	680	79
9	77	8,89	9	14	702	79
10	78	9,13	7,9	21	731	80
11	78	9,37	7,7	21	752	80
12	78	9,62	8,2	22	775	81

Fille						
Age (mois)	Dépenses énergétiques (kcal/kg/j)	Poids (kg)	Gain (g/j)	Energie stockée (kcal/j)	Apport conseillé (kcal/j)	kcal/kg/j
1	66	4,35	28,3	178	464	107
2	69	5,14	25,5	161	517	101
3	72	5,82	21,2	134	550	95
4	73	6,41	18,4	68	537	84
5	74	6,92	15,5	57	571	83
6	75	7,35	12,8	47	599	81
7	76	7,71	11	20	604	78
8	76	8,03	9,2	17	629	78
9	77	8,31	8,4	15	652	78
10	77	8,55	7,7	18	676	79
11	77	8,78	6,6	15	694	79
12	78	9	6,3	14	712	79

Tableau 3 : Besoins énergétiques de garçons de 2 à 18 ans avec une activité modérée (5)

♂ Age (ans)	Poids (kg)	Dépense énergétique au repos (kcal/kg/j)	Energie stockée (kcal/j)	Besoins énergétiques avec activité modérée		
				PAL	kcal/kg/j	kcal/j
1 - 2	11.5	57	14	1.45	82	934
2 - 3	13.5	57	11	1.45	84	1117
3 - 4	15.7	55	12	1.45	80	1240
4 - 5	17.7	51	11	1.50	77	1349
5 - 6	19.7	48	11	1.55	74	1456
6 - 7	21.7	46	12	1.55	73	1561
7 - 8	24.0	44	14	1.60	71	1679
8 - 9	26.7	42	16	1.65	69	1814
9 - 10	29.7	40	19	1.65	67	1959
10 - 11	33.3	37	22	1.70	65	2128
11 - 12	37.5	35	25	1.75	62	2316
12 - 13	42.3	33	29	1.80	60	2519
13 - 14	47.8	31	33	1.80	58	2737
14 - 15	53.8	30	33	1.85	56	2957
15 - 16	59.4	29	30	1.85	53	3148
16 - 17	64.4	28	24	1.85	52	3299
17 - 18	67.8	27	15	1.85	50	3396

Tableau 4 : Besoins énergétiques de filles de 2 à 18 ans avec une activité modérée (5)

Age (ans)	Poids (kg)	Dépense énergétique au repos (kcal/kg/j)	Energie stockée (kcal/j)	Besoins énergétiques avec activité modérée		
				PAL	kcal/kg/j	kcal/j
1 - 2	10.8	55	14	1.40	80	864
2 - 3	13.0	56	12	1.40	81	1035
3 - 4	15.1	53	11	1.45	77	1145
4 - 5	16.8	49	10	1.50	74	1231
5 - 6	18.6	46	10	1.55	72	1320
6 - 7	20.6	44	13	1.55	69	1415
7 - 8	23.3	41	17	1.60	67	1537
8 - 9	26.6	39	21	1.65	64	1678
9 - 10	30.5	36	23	1.65	61	1831
10 - 11	34.7	33	25	1.70	58	1981
11 - 12	39.2	31	25	1.75	55	2123
12 - 13	43.8	29	26	1.75	52	2250
13 - 14	48.3	28	24	1.75	49	2355
14 - 15	52.1	27	19	1.75	47	2430
15 - 16	55.0	26	12	1.75	45	2478
16 - 17	56.4	26	5	1.75	44	2499
17 - 18	56.7	26	0	1.70	44	2503

2.2.3 Les besoins hydriques conseillés

Les besoins hydriques dépendent de l'âge de l'enfant, de son état clinique, des modifications des volumes des secteurs hydriques, des facteurs environnementaux et de l'importance des pertes hydriques à compenser. L'apport hydrique par kilogramme (kg) est inversement proportionnel à l'âge de l'enfant. Ceci s'explique par le fait que le pourcentage d'eau chez un nouveau-né à terme est de 75 % alors qu'il est d'environ 50 % chez l'adulte (7).

Les pertes hydriques physiologiques ont plusieurs origines :

- Les pertes extra-rénales :
 - o Les selles qui correspondent à 5-6 mL/kg/j ;
 - o La perspiration insensible qui correspond à l'ensemble des échanges respiratoires (élimination de vapeur d'eau, absorption d'oxygène) qui se font par l'intermédiaire des alvéoles pulmonaires et par évaporation à travers la peau sans sudation apparente. Ces pertes d'eau correspondent à environ 9-16 mL/kg/j. Chez l'enfant, le rapport surface corporelle/poids est supérieur à celui de l'adulte ;
 - o La perspiration sensible se définissant par l'évaporation d'eau à la surface de la peau, à partir de la sueur qui s'y est accumulée. Cette perte est estimée entre 8 et 11 mL/kg/j
- Les pertes rénales sont les plus importantes, et oscillent entre 50 et 65 mL d'urine/kg/j (8). Elles sont fonction de l'apport hydrique, de l'importance des pertes totales et de la capacité du rein à concentrer ou à diluer les urines. Les premiers néphrons apparaissent autour de la 5^{ème} SA et deviennent fonctionnels vers la 8^{ème} SA pour avoir une maturation complète à 35 SA. Le développement tubulaire débute, quant à lui, vers la 9^{ème} SA et l'anse de Henlé est fonctionnelle vers 14 SA (9). Le débit de filtration glomérulaire atteint sa maturité autour de l'âge de 2 ans. La fonction de dilution rénale est donc satisfaisante chez le prématuré mais la capacité de concentration est faible, ne dépassant pas 550 mOsm/L, puis autour de 700mOsm/L chez le nouveau-né à terme pour atteindre 1200 mOsm/L chez l'adulte (7).

A ces pertes physiologiques, peuvent s'associer des facteurs favorisant la déshydratation tels que les diarrhées, la fièvre, une température ambiante élevée, etc.

Le besoin hydrique quotidien du nouveau-né doit être au minimum de 100 mL/kg/jour. En deçà, l'enfant se trouve en restriction hydrique (10). Il existe différentes recommandations en ce qui concerne les enfants, comme celle de l'OMS et l'ANC publiés par l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES), détaillées dans les Tableaux 5 et 6.

Tableau 5 : Apports hydriques recommandés chez l'enfant en bonne santé OMS (5)

Apports hydriques recommandés	0-4 mois	4-8 mois	>1 an
ml/kg/jour	150	125	100

Tableau 6 : Apports hydriques recommandés chez l'enfant en bonne santé ANSES (4)

	0-6 mois	6-12 mois	1-2 ans	2-3 ans	4-8 ans	9-13 ans F	9 - 13 ans G	14-18 ans F	14-18 ans G
Apports hydriques recommandés	190-200 ml/kg/j	0,8-1 L	1,1-1,2 L	1,3 L	1,6 L	1,9 L	2,1 L	2 L	2,5 L

2.2.4 Les besoins électrolytiques

2.2.4.1 Les besoins en sodium, potassium et chlorure

Beaucoup d'études ont évalué les besoins en électrolytes chez le prématuré et chez l'adulte, tandis que très peu d'études ont été réalisées chez le nouveau-né à terme ou chez l'enfant. Les recommandations d'apports pour ces tranches d'âges sont donc des extrapolations des résultats obtenus pour les prématurés et pour les adultes. La supplémentation en sodium (Na^+), potassium (K^+) et en ion chlorure (Cl^-) peut être débutée entre le 3^{ème} et le 6^{ème} jour après la naissance, avec une surveillance biologique étroite. Les recommandations Américaines de l'ASPEN (l'American Society for Enteral and Parenteral Nutrition) préconisent des apports de 3 mmol/kg/j de Na^+ , 5 mmol/kg/j en Cl^- et de 2 mmol/kg/j de K^+ (11).

2.2.4.2 Les besoins en calcium, magnésium et phosphore

Le calcium est le sel minéral le plus abondant du corps humain. On le retrouve en majorité au niveau des os (99%). Seul un faible taux en calcium est mobilisable sous forme d'ion. Sous cette forme ionisée, le calcium joue un rôle essentiel, il est le cofacteur de nombreuses enzymes, l'excitabilité neuromusculaire est calcium dépendante etc. De plus, la synthèse osseuse est permanente chez les enfants qui sont en période de croissance. Les besoins en calcium doivent tenir compte des besoins d'anabolisme du squelette en pleine croissance, de la variabilité d'absorption et d'excrétion ainsi que de la supplémentation en vitamine D de l'alimentation. Les apports recommandés sont, là aussi, différents en fonction des sources. L'ASPEN recommande un apport de 210 mg/j de 0 à 6 mois, de 270 mg/j de 6 mois à 1 an, de 500 mg/j de 1 à 3 ans, de 800 mg/j de 4 à 8 ans et de 1300 mg/j de 9 à 18 ans (11). D'autres auteurs

recommandent un apport de 400 mg/j de 0 à 6 mois, de 500 mg/j de 6 mois à 3 ans, de 700 mg/j de 4 à 6 ans, de 900 mg/j de 7 à 9 ans et de 1200 mg/j de 10 à 18 ans (4).

Le phosphore est le sel minéral intracellulaire majoritaire. Il joue également un rôle dans la minéralisation osseuse. Sa répartition est majoritaire dans les os (80 %). Il est réabsorbé à 85 - 90 % au niveau rénal. Son excrétion est étroitement liée à celle du calcium, c'est pourquoi les apports en calcium et phosphore sont, la plupart du temps, corrélés. Les carences en phosphore sont rares en pédiatrie, car il est retrouvé en quantité importante dans de nombreux aliments. Néanmoins un déficit en phosphore peut avoir d'importantes conséquences : i) déminéralisation osseuse, ii) rachitisme et iii) syndrome de renutrition inapproprié (SRI) en cas de dénutrition sévère ou chronique. Les besoins recommandés sont de 100 mg/j de 0 à 6 mois, de 275 mg/j de 6 à 12 mois, de 360 mg/j de 2 à 3 ans, de 450 mg/j de 4 à 6 ans, de 600 mg/j de 7 à 9 ans, de 830 mg/j de 10 à 18 ans (garçon et fille non-pubère) et de 800 mg/j chez la fille pubère (4).

Le magnésium joue un rôle important dans l'excitabilité neuromusculaire et une baisse de sa fraction ionisée sérique peut entraîner l'apparition de crises de tétanie ou de spasmophilie. Cependant, les besoins en magnésium sont 7 à 8 fois plus faibles que ceux en calcium : ils sont compris entre 30 et 40 mg/j (teneur du lait maternel) chez le nourrisson de 0 et 6 mois, de 75 mg/j de 6 à 12 mois, de 80 mg/j de 2 à 3 ans, de 130 mg/j de 4 à 6 ans, de 280 mg/j de 7 à 12 ans, de 370 mg/j chez la fille de 10 à 18 ans et de 410 mg/j chez le garçon de 10 à 18 ans (4).

3. Dénutrition

3.1 Généralités

3.1.1 Définitions

Il est important de ne pas confondre la maigreur, la malnutrition et enfin la dénutrition. La Société Francophone de Nutrition Entérale et Parentérale (SFNEP) et l'American Society for Enteral and Parenteral Nutrition (ASPEN) propose une définition pour chacun de ces termes.

La maigreur est un état clinique, caractérisé par un poids inférieur à une valeur moyenne habituelle, sans que cet état soit forcément pathologique. Il peut s'agir d'un état constitutionnel. La malnutrition est un terme anglais qui signifie que les apports alimentaires ne sont pas équilibrés, désignant aussi bien une sous-alimentation par carence, qu'une suralimentation par excès. Enfin, la dénutrition est un terme physiologique qui vient du latin «desassimilation», phénomène par lequel les substances préalablement assimilées par un organisme vivant se séparent de celui-ci et sont éliminées (12). Dans le milieu médical, on utilise le terme de dénutrition proteino-énergétique (DPE).

3.1.2 Physiopathologie

La DPE est un processus dynamique et pathologique qui résulte d'un déséquilibre entre les apports et les besoins du patient en protéines et en énergie. Ce déséquilibre peut être de plusieurs origines : i) une diminution des apports ou ii) une augmentation des besoins, ou encore iii) un défaut d'absorption ou d'utilisation des nutriments. Il peut y avoir coexistence de ces différents troubles.

La DPE a des conséquences métaboliques et fonctionnelles délétères. Elle aboutit à une perte tissulaire plus ou moins importante, mais surtout à une altération des fonctions physiologiques (diminution des fonctions immunitaires, défaut de cicatrisation, etc.). Une atteinte des fonctions cognitives et psychiques peut s'observer, mimant une dépression sévère, avec pour conséquence un désintérêt pour les activités de la vie courante. Afin de détecter une dénutrition le plus précocement possible, il est indispensable de suivre régulièrement la croissance staturo-pondérale des enfants sur les courbes figurant dans leur carnet de santé afin d'identifier le signe cardinal de la dénutrition qui est la perte ou l'absence de prise de poids, avec ou sans ralentissement de la croissance staturale (12,13). Toute perte de poids n'est pas

synonyme de dénutrition, bien que tout amaigrissement se poursuivant au-delà d'une certaine limite conduise inexorablement à la dénutrition.

3.2 Diagnostic d'une dénutrition en pédiatrie

Les conséquences d'une dénutrition chez l'enfant, pendant les premières années de vie, sont nombreuses. On pourra retrouver par exemple une diminution de l'immunité, l'apparition de troubles cognitifs et un retard de croissance. En milieu hospitalier, la dénutrition peut être la cause d'un allongement de la durée d'hospitalisation de 45 % (13,14). On estime que dans un établissement hospitalier, 10 à 15 % des enfants présentent un indice nutritionnel compatible avec une dénutrition. Cependant, seulement un tiers de ces patients seraient pris en charge (15). Afin d'endiguer ce phénomène, il est indispensable de diagnostiquer la dénutrition le plus précocement possible, en suivant la croissance des enfants. La surveillance de la croissance staturo-pondérale sur les courbes figurant sur le carnet de santé (Annexe 2) confirme un développement sain ou au contraire permet de dépister rapidement d'éventuels troubles nutritionnels ou de santé. Cette surveillance permet aux professionnels de santé et aux parents d'agir en collaboration, avant que l'état nutritionnel ou la santé de l'enfant soit gravement compromis.

Des mesures ont été mises en place par le Conseil de l'Europe de 2003 afin d'améliorer le dépistage des troubles nutritionnels de l'adulte. Ainsi, le dépistage de la dénutrition est considéré comme un indicateur de l'amélioration de la qualité et de la sécurité des soins (IPAQSS) chez l'adulte, mais pas chez l'enfant. C'est pourquoi Hankard *et al.* (13) ont publié des recommandations concernant le dépistage et la prise en charge de la dénutrition en pédiatrie. Il n'existe aucun indice de référence consensuel permettant de définir la dénutrition, toutefois, tout enfant doit être pesé et mesuré avec un matériel adéquat et ce, de la manière la plus régulière possible (1^{ère} semaine (S1), S2, puis à 2 mois (M2), M4, M6, M9, M12, M18, M24 puis 1 fois par an ou plus régulièrement si une pathologie est associée) (13). Plusieurs outils sont utilisés afin de détecter une dénutrition :

- L'indice de masse corporelle (IMC) qui correspond au poids divisé par la taille en m^2 ($P/taille^2$). Cet indice permet de détecter une insuffisance pondérale lorsqu'il est inférieur au 3^{ème} percentile pour l'âge et le sexe. Néanmoins 3 % de la population pédiatrique se retrouve dans cette zone, c'est pourquoi cet indicateur ne permet pas

- d'affirmer à 100% une dénutrition. Cet indice est utilisable en pratique quotidienne.
- L'indice de Waterlow est l'indice historique du dépistage de la dénutrition. Il est défini par le rapport entre le poids réel de l'enfant et le poids théorique pour sa taille (P/PAT). Par exemple un rapport inférieur à 80 % correspond à une dénutrition modérée. La croissance staturo-pondérale doit être prise en compte afin d'interpréter de manière optimale le résultat. Cet indice est bien corrélé à l'IMC de 2 à 18 ans c'est pourquoi on utilisera en pratique l'IMC.
 - L'indice poids-âge correspond au rapport du poids réel sur le poids théorique pour l'âge et le sexe de l'enfant. Ce rapport ne prend pas en compte la taille de l'enfant ce qui le rend peu fiable.
 - Le périmètre brachial possède, quand à lui, une bonne valeur pronostique chez les enfants de 6 mois à 5 ans. Il est intéressant dans les situations où la pesée et la mesure sont difficiles. Un des avantages de cet indice est qu'il est peu influencé par l'état d'hydratation (13,15).

Parallèlement, il est indispensable de rapporter l'IMC, le poids et la taille sur les courbes de croissance. Ces courbes permettent d'évaluer l'évolution de la croissance staturo-pondérale de l'enfant. Par exemple une dénutrition pourra être détectée par l'observation d'une cassure de la courbe de croissance ou bien par une stabilisation de la courbe etc.

Plusieurs courbes de croissance existent : celle de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) publiée en 2006 et celles françaises présentes dans les carnets de santé depuis 1997 (Annexe 1). D'après une équipe INSERM d'épidémiologie, les courbes de l'OMS seraient plus adaptées (16). Ces courbes ont été élaborées en prenant 882 enfants nourris au lait maternel de 1997 à 2003 et issus de six pays (Brésil, Ghana, Inde, Oman, Etats-Unis et Norvège) (17). Elles représentent un grand nombre d'enfants et tiennent compte de l'épidémie d'obésité.

Quant aux courbes de croissance françaises qui datent de 1979, elles ont été établies à partir des mesures d'enfants nés dans les années 50. Parmi les enfants suivis, une faible proportion était allaitée. C'est pourquoi ces courbes ne semblent plus correspondre aux poids et aux tailles des enfants actuels.

Les courbes de l'OMS sont utilisées dans de nombreux pays tel que le Canada. Bien que la SFP se soit prononcée en faveur des courbes de l'OMS, la Direction Générale de la Santé attend des études complémentaires sur le caractère prédictif de ces courbes, sur le retard de croissance

pathologique (par exemple en cas de déficit en hormone de croissance) ou sur le surpoids et l'obésité afin de choisir au mieux la courbe staturo-pondérale utilisée en pédiatrie (16).

Pour confirmer le diagnostic de dénutrition, une évaluation clinique doit être associée aux informations décrites ci-dessus. Les signes cliniques recherchés sont :

- Une fonte musculaire,
- Une fonte de pannicule adipeux,
- Une diminution de l'activité physique de l'enfant.

L'évaluation biologique n'a pas d'intérêt dans le diagnostic de la dénutrition mais elle est intéressante dans le suivi de la prise en charge. En pratique courante, l'albumine et la pré-albumine pourront être dosées. La pré-albumine a une demi-vie courte ce qui permettra de voir une amélioration rapide de la reprise alimentaire. Parallèlement, des déficits spécifiques pourront être recherchés comme le fer, la vitamine B9 et B12 en cas d'anémie.

De plus, en pédiatrie, des pathologies sont connues comme étant à risque de dénutrition : la mucoviscidose, les maladies inflammatoires chroniques intestinales (MICI), les cancers etc. Lorsque l'enfant est atteint par l'une de ces pathologies, il doit être étroitement suivi par un diététicien afin d'anticiper le risque de dénutrition.

3.3 Conséquences de la dénutrition

La dénutrition sévère peut engager le pronostic vital lorsque les réserves en lipides et en protéines (muscles et viscères) sont épuisées. De plus, dans certaines pathologies, elle peut entraîner une diminution de la réponse au traitement et/ou aggraver la pathologie. C'est ainsi que les patients en oncologie ne répondront pas de manière optimale si la dénutrition n'est pas prise en charge ou bien les patients subissant une greffe de cellules hématopoïétiques auront un risque de mortalité supérieur. La dénutrition est un facteur de décès indépendant de la pathologie initiale (18).

Chez les patients en sepsis, les besoins énergétiques sont augmentés, associés à une résistance à l'insuline ainsi qu'une augmentation du catabolisme tissulaire. Ces caractéristiques peuvent vite aggraver une dénutrition préexistante et augmenter le nombre de jours d'hospitalisation du patient ou même entraîner le décès (19).

D'autres études montrent une diminution de la durée d'hospitalisation après un traumatisme crânien chez 306 enfants après mise en place précoce d'un support nutritionnel adapté (20).

Une dénutrition sévère a des conséquences sur les tissus à renouvellement protéique rapide, par exemple on pourra retrouver des anomalies fonctionnelles de l'épithélium intestinal, une insuffisance sécrétoire du pancréas ou encore une atteinte de la moelle osseuse entraînant des anémies et des leucopénies. Cette atteinte de la moelle osseuse peut avoir de lourdes conséquences sur l'immunocompétence du patient, augmentant le risque d'infections ainsi que leur sévérité. L'atteinte du tube digestif et l'insuffisance pancréatique vont être la conséquence de malabsorption, renforçant le cercle vicieux du phénomène de dénutrition. Une autre conséquence d'une dénutrition prolongée est l'apparition d'une sarcopénie ou atteinte des muscles squelettiques. Elle est responsable d'une diminution de la force musculaire, d'une augmentation de la fatigabilité, expliquant l'asthénie physique. La performance du diaphragme et des muscles intercostaux se verra amoindrie, provoquant une atteinte de la ventilation. Il a été montré en réanimation pédiatrique et adulte qu'une dénutrition entraînait une difficulté du sevrage respiratoire et de la réhabilitation des patients. (20,21)

En résumé la dénutrition entraîne des réponses aux agressions, aux thérapeutiques lourdes, inadaptées, augmentant la morbidité et la mortalité des malades dénutris hospitalisés.

3.4 La renutrition

La prise en charge d'une dénutrition est basée sur la réintroduction de nutriments. Il est important que cette renutrition soit faite de manière adaptée et raisonnée afin d'éviter le phénomène de suralimentation. Lors de dénutrition aiguë et chronique, cette renutrition devra être progressive afin de prévenir le syndrome de renutrition inapproprié (SRI) pouvant entraîner le décès du patient.

3.4.1 La suralimentation

La prise en charge d'une dénutrition avérée ou la prévention de celle-ci est indispensable. Néanmoins, il ne faut pas tomber dans le phénomène dit de « suralimentation ». Les apports doivent être en adéquation avec les besoins énergétiques du patient, déterminés par plusieurs critères cliniques et biologiques comme décrits dans les parties précédentes. Une suralimentation peut être aussi délétère que la sous-nutrition. En effet, plusieurs complications peuvent apparaître :

- Conséquences d'un excès en protéine :
 - o Hyperurémie → augmentation du risque d'insuffisance rénale, d'acidose métabolique ou d'encéphalopathie,
 - o Augmentation de la thermogénèse.
- Conséquences d'un excès en lipide :
 - o Effet néfaste sur le système immunitaire et sur le système inflammatoire,
 - o Stéatose hépatique.
- Conséquences d'un excès en glucide :
 - o Production augmentée en dioxyde de carbone, entraînant un retard de sevrage à la ventilation artificielle,
 - o Stéatose hépatique,
 - o Inhibition des fonctions des neutrophiles, favorisant le risque d'infection et retardant la cicatrisation (22).

3.4.2 Le syndrome de renutrition inappropriée ou SRI

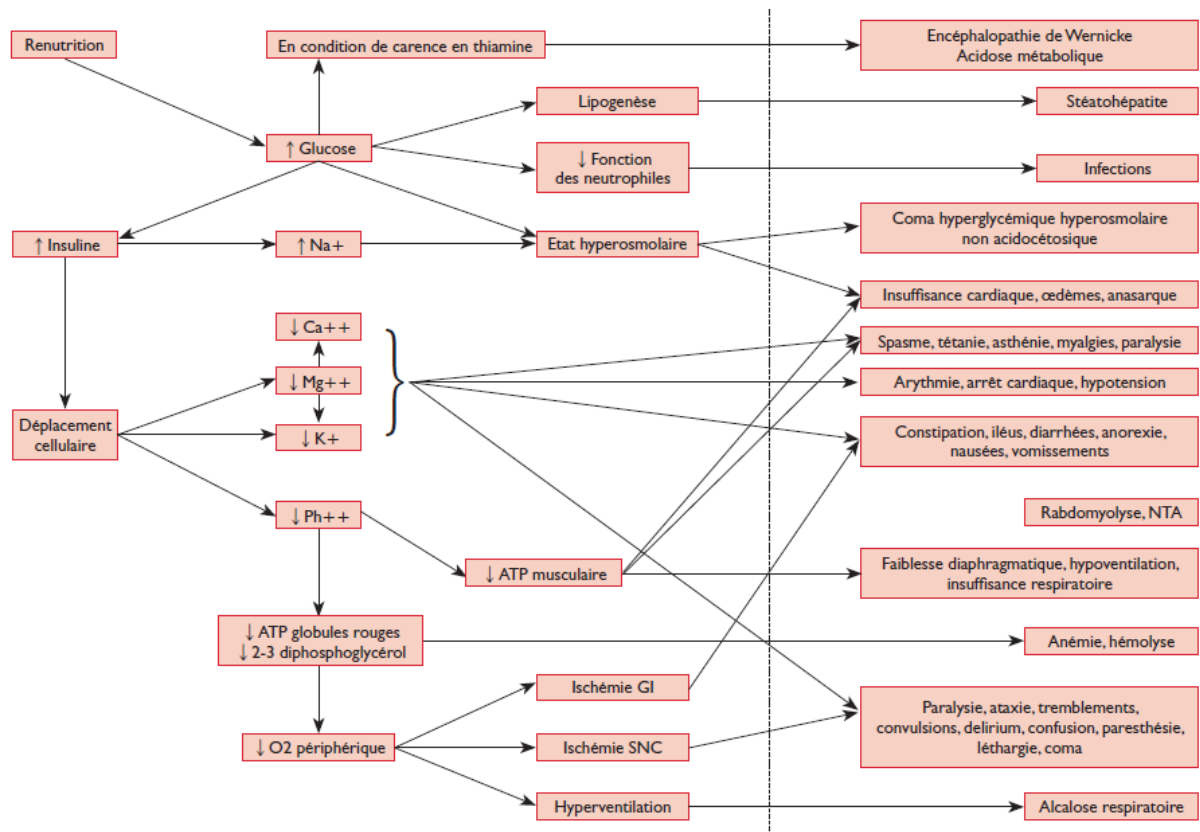
Le SRI ou *refeeding syndrom* en anglais, a été décrit dans la littérature pour la première fois après la Seconde Guerre Mondiale par Brozek *et al.* (23). Il est défini par des critères biologiques et cliniques survenant lors de la renutrition d'un patient dénutri ou ayant subi un

jeûne prolongé. Le SRI est caractérisé, le plus souvent, par la survenue brutale de troubles électrolytiques tels que l'hypophosphatémie, l'hypokaliémie, l'hypomagnésémie et d'une hypocalcémie pouvant aller jusqu'à la défaillance multiviscérale et le décès du patient. Néanmoins aucun critère pathognomonique n'existe pour ce syndrome.

La prévalence estimée du SRI varie de 0,43 à 34 %. Malgré la sévérité de cette manifestation, compte tenu de l'absence de critères de diagnostic précis le SRI reste sous-diagnostiqué et sous-estimé. Son apparition n'est pas spécifique d'un type de renutrition, même si la renutrition parentérale serait plus à risque que la voie orale (36% contre 13%) (24). La physiopathologie du SRI est liée au mécanisme du jeûne prolongé. En effet, il s'agit d'un état métabolique pendant lequel l'énergie utilisée n'est plus le glucose exogène mais différentes autres sources :

- La glycogénolyse utilisant les réserves hépatiques et musculaires,
- La néoglucogenèse utilisant les acides aminés glucoformateurs tel que la glutamine et alanine,
- La lipolyse et l'oxydation des acides gras dans les tissus adipeux.

Il apparaît alors une fonte des masses grasse et musculaire chez le patient. Parallèlement à tous ces phénomènes, une diminution des taux intracellulaires en potassium, phosphate, magnésium et en calcium est la conséquence d'un défaut en énergie intracellulaire permettant les échanges ioniques actifs. Progressivement le glucose, qui ne peut plus être la source principale d'énergie laisse la place aux corps cétoniques. Outre le déficit en glucose, entre en jeu la réserve faible en cofacteurs essentiels (thiamine ou vitamine B1) de l'oxydation du glucose, de la protéolyse, de la production en acétylcoenzyme A et du cycle de Krebs. La vitamine B1 sera épuisée en dix à vingt jours. Le corps humain peut survivre dans ces conditions plusieurs mois à condition que le jeûne ne soit pas total. Lors de la renutrition, il apparaît alors une rupture du jeûne qui va entraîner la sécrétion d'insuline, conséquence d'une hyperglycémie brutale. Cette hyperinsulinémie va alors provoquer le passage de glucose et des ions (K^+ , Ca^{2+} , Mg^+ , PO_3^-) du secteur extracellulaire au secteur intracellulaire (24,25). Ce changement brutal engage alors le pronostic vital. Les conséquences du SRI sont décrites dans la Figure 2.



NTA : nécrose tubulaire aigue ; SNC : système nerveux central ; ATP : adénosine triphosphate ; GI : gastro-intestinal

Figure 2 : Physiopathologie et manifestations du syndrome de renutrition inappropriée.(23,24)

Par conséquent, il est important de prendre en charge le SRI avant de prendre en charge la dénutrition. Le National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) a établi des recommandations sur le dépistage du SRI lors de la mise en place d'un support nutritionnel chez l'adulte. Afin de prendre en charge le SRI, il est indispensable, dans un premier temps, de reconnaître les patients à risque ou les maladies potentiellement génératrices de SRI (Tableau 7 et 8). Dans un second temps, l'évaluation du degré de dénutrition et un bilan biologique seront nécessaires. Toute carence en électrolytes devra être prise en charge rapidement avant de mettre en place un support nutritionnel, quel qu'il soit. Une hypophosphatémie inférieure à 0,6 mmol/L contre-indique la reprise d'une nutrition. Il faudra également compléter le patient en thiamine (vitamine B1) afin de restaurer les stocks en cofacteur essentiel du métabolisme du glucose. Enfin, une nutrition devra être reprise de manière progressive, qu'elle soit entérale ou parentérale. Il n'existe pas de protocole standardisé en ce qui concerne la pédiatrie.

Tableau 7: Facteurs de risque pour le SRI selon le NICE (24,25)

<p>Critères majeurs (un ou plusieurs)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Index de masse corporelle < 16 Kg/m² • Perte pondérale involontaire: > 15% en 3-6 mois • Aucune ingesta ou ingesta limitées pendant > 10 jours • Hypophosphatémie ou hypokaliémie ou hypomagnésémie avant la renutrition
<p>Critères mineurs (deux ou plusieurs)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Index de masse corporelle entre 16 et 18,5 kg/m² • Perte pondérale involontaire: > 10% en 3-6 mois • Aucune ingesta ou ingesta limitées pendant > 5 jours • Histoire d'abus d'alcool ou médicaments (insuline, chimiothérapie, antiacide, diurétiques)

Tableau 8 : Maladies ou situations cliniques à risque d'entraîner un syndrome de renutrition inappropriée (25)

<p>Maladies psychiatriques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Troubles alimentaires psychiatriques (par exemple: anorexie mentale) • Alcoolisme chronique • Dépression chez la personne âgée 	<p>Troubles métaboliques</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diabète mal contrôlé • Hémodialyse • Situation de stress métabolique
<p>Malabsorption</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dénutrition type kwashiorkor ou marasme • Jeûne prolongé (grève de la faim, patient non alimenté) • Vomissements prolongés • Dysphagie et trouble de la motilité œsophagienne • Maladie inflammatoire chronique de l'intestin • Syndrome de l'intestin court • Fibrose kystique • Pancréatite chronique • Chirurgie bariatrique • Perte de poids rapide chez la personne avec obésité morbide 	<p>Comorbidités chroniques avec dénutrition associée</p> <ul style="list-style-type: none"> • Néoplasie, chimiothérapie et radiothérapie • Insuffisance respiratoire • Bronchopneumopathie chronique obstructive • Insuffisance cardiaque • Cirrhose hépatique • Séquelle d'accident vasculaire cérébral • Syndrome d'immunodéficience acquise
	<p>Autres</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isolement social • Jeunes enfants ou personnes âgées • Institutionnalisation

4. La Nutrition Parentérale pédiatrique

4.1 Définition

La nutrition parentérale (NP) est une technique d'alimentation artificielle. Elle est définie par l'administration de micronutriments et macronutriments par voie veineuse centrale ou périphérique. La NP peut être exclusive ou bien complémentaire d'une nutrition par voie digestive. L'objectif de la NP est d'apporter une quantité de nutriments nécessaires pour permettre un anabolisme supérieur au catabolisme, sans toutefois exposer le patient à des apports excessifs pouvant lui être délétères.

La prescription d'une NP est un acte médical. Elle doit être réalisée par un médecin qui devra préciser les apports qu'il désire en kcal/j, le débit ainsi que le volume total afin de minimiser les erreurs. S'il s'agit d'une prescription de NP dite « à la carte », il devra également préciser les quantités de chaque micronutriment et macronutriment qu'il désire pour le patient. Cette NP sera alors réalisée dans des conditions aseptiques soit à la pharmacie à usage intérieur (PUI) du centre hospitalier si elle possède un agrément, soit dans des laboratoires industriels spécialisés dans la production de poches réalisées « à façon » (type Fasonut, filiale de Baxter).

4.2 Indications

La NP est indiquée dans deux situations : i) lorsque le tube digestif est non fonctionnel comme lors d'une occlusion totale (aiguë ou chronique) ou d'une malabsorption sévère anatomique (par exemple l'insuffisance intestinale, une ischémie du grêle, mucoviscidose etc.) et ii) lorsque la nutrition entérale (NE) est considérée comme insuffisante pour couvrir les besoins énergétiques, ou lorsqu'elle est mal tolérée ou contre-indiquée. Les contre-indications de la NE sont les suivantes :

- Occlusion intestinale organique,
- Vomissements répétés ou incoercibles,
- Surface d'absorption intestinale insuffisante ou inefficace,
- Péritonite généralisée,
- Ischémie intestinale,
- Troubles moteurs sévères,
- Pseudo-obstruction intestinale chronique (26).

En théorie, en dehors de ces indications, la NP n'a pas sa place. Des études comme celle menée par Zaloga *et al.*, ont montré que pour une efficacité nutritionnelle identique, la NP était associée à une morbidité plus importante (27). De plus, elle n'a pas l'effet trophique de la nutrition entérale sur la muqueuse digestive et elle est plus onéreuse. La nutrition pédiatrique possède des caractéristiques propres car elle s'adresse spécifiquement à des organismes immatures (service de néonatalogie) et en développement. Ainsi, les données de la nutrition adulte ne peuvent pas être extrapolées à la population pédiatrique par une simple conversion au poids. Chez l'enfant, il est important de maintenir les fonctions métaboliques de base, mais les apports nutritionnels doivent aussi couvrir les besoins anaboliques de la croissance et du développement psychomoteur. De plus, à la différence des adultes, les réserves endogènes sont limitées et peuvent être rapidement épuisées lors de stress métabolique (chirurgie, maladie, etc.). Les indications pouvant donner recours à la NP en pédiatrie sont détaillées dans le Tableau 9.

Tableau 9 : Indications de recours à la NP en pédiatrie (7,28)

	Pathologies extra-digestives	Pathologies digestives
Indications à court terme	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Prématurité <input type="checkbox"/> Etat hypercatabolique (généralement en soutien) : <ul style="list-style-type: none"> - Onco-hématologie (chimiothérapie) - Réanimation polyvalente <input type="checkbox"/> Etat d'agression (généralement en soutien) : <ul style="list-style-type: none"> - Polytraumatismes - Brûlures étendues - Chirurgie cardiaque 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Malformation congénitale : Réduction de la surface d'absorption intestinale : <ul style="list-style-type: none"> - Atrésie - Volvulus anténatal - Laparoschisis <input type="checkbox"/> Malabsorption : <ul style="list-style-type: none"> - Diarrhée grave prolongée - Entérostomie proximale - Fistule entéro-cutanée <input type="checkbox"/> Inflammation (nécessité d'une mise au repos du tube digestif) : <ul style="list-style-type: none"> - Maladie de Crohn (aiguë) - Colite ulcéreuse (aiguë) - Pancréatite aigue
Indications à long terme	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Déficit immunitaire <input type="checkbox"/> Encadrement de greffes : <ul style="list-style-type: none"> - Moelle osseuse - Hépatique, cardio-pulmonaire <input type="checkbox"/> Maladie métabolique 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Malabsorption d'origine médicale ou chirurgicale : <ul style="list-style-type: none"> - Syndrome de grêle court - Maladie inflammatoire du tube digestif - Entéropathie congénitale <input type="checkbox"/> Trouble de la motricité : <ul style="list-style-type: none"> - Maladie de Hirschsprung - Obstruction intestinale chronique

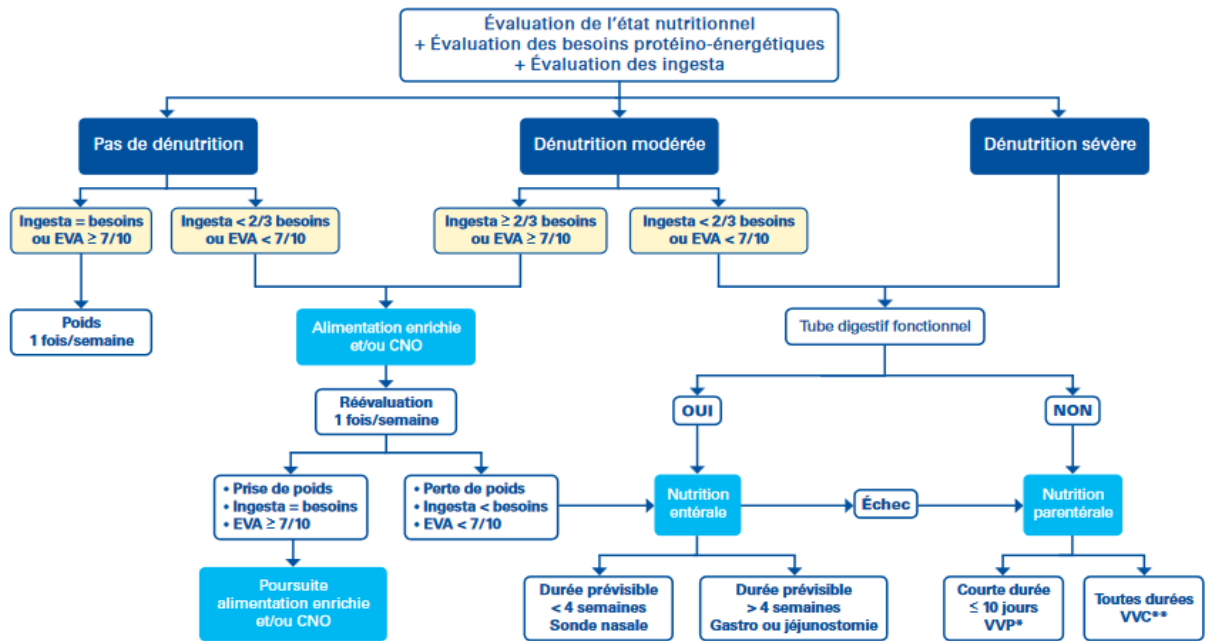
Les contre-indications réelles de la NP sont rares. Il s'agit plutôt de situation de non-respect des recommandations. Certaines contre-indications spécifiques peuvent se rajouter, par exemple la NP cyclique sera contre-indiquée en cas d'insuffisance cardiaque ou rénale (sauf si des dialyses fréquentes sont réalisées), afin d'éviter une surcharge hydrique que suppose la perfusion, sur une période plus courte, de volumes pouvant atteindre 2500 à 3000 mL chez les adolescents. Les non-indications sont, quant à elles, nombreuses :

- si la durée prévisible ou effective de la NP ne dépasse pas 7 jours (sur des périodes plus courtes l'efficacité n'est pas prouvée) (29)
- en période péri-opératoire, essentiellement s'il n'existe pas de dénutrition sévère grade 3 ou 4 (Tableau 10), ou si la renutrition orale doit survenir dans la semaine qui suit l'intervention,
- si le patient ou la famille la refuse, après avoir été suffisamment informé(e),
- à la phase initiale d'un état d'agression sévère ("flow phase"). L'important est alors de sauver la vie du patient par des mesures d'urgence.

Tableau 10 : Stratification du risque nutritionnel (30)

Grade nutritionnel 1 (GN 1)	Patient non dénutri ET chirurgie non à risque élevé de morbidité ET pas de facteur de risque de dénutrition
Grade nutritionnel 2 (GN 2)	Patient non dénutri ET présence d'au moins un facteur de risque de dénutrition OU chirurgie avec un risque élevé de morbidité
Grade nutritionnel 3 (GN 3)	Patient dénutri ET chirurgie non à risque élevé de morbidité
Grade nutritionnel 4 (GN 4)	Patient dénutri ET chirurgie avec un risque élevé de morbidité

La SFNEP a publié un arbre décisionnel (Figure 3) ayant pour but d'aider les professionnels de santé à la bonne prescription des différents types de nutrition. La prescription de telle ou telle nutrition est fonction de l'existence ou non d'une dénutrition, des ingestas et de la fonctionnalité du tube digestif.



EVA : échelle visuelle ou verbale analogique - CNO : compléments nutritionnels oraux - VVP : voie veineuse périphérique - VVC : voie veineuse centrale
 *permet rarement de couvrir la totalité des besoins énergétiques
 **sauf PICC (peripherally inserted central catheter) durée d'utilisation limitée à 6 mois

Figure 3 : Arbre décisionnel du soin nutritionnel SFNEP

4.3 Voies d'administration

Les mélanges nutritifs sont administrés par voie veineuse périphérique (VVP) ou par voie veineuse centrale (VVC) selon la durée prévisible de la NP, l'osmolarité des mélanges perfusés et l'état du réseau veineux du patient. L'administration de la NP doit toujours être réalisée au moyen d'une pompe pour perfusion ou pousse-seringue électrique (= dispositifs de perfusion actifs) qui assure un débit constant et programmable quel que soit la voie d'administration.

4.3.1 Voie veineuse ombilicale

Cette voie veineuse centrale peut être utilisée dès la naissance et pendant les premières semaines de vie. Elle est spécifique du nouveau-né. Son utilisation doit être dans la mesure du possible de courte durée (4 jours maximum), les risques infectieux et thrombotiques liés aux cathéters ombilicaux étant élevés. Il est possible d'utiliser cette voie pour administrer la NP (28).

4.3.2 Voie veineuse périphérique (VVP)

La veine périphérique convient pour une nutrition de courte durée, en général inférieure à 14 jours ou plus rarement à 20 jours, et non hypercalorique. Dans ce cas, la nutrition doit être la moins hyperosmolaire possible. Les solutions administrées par cette voie doivent avoir une

osmolarité inférieure à 800 mOsmol/L. Pour avoir un apport calorique le plus important possible et une osmolarité la plus faible possible, il est nécessaire d'augmenter la quantité de lipides. Cet apport devra être supérieur ou égal à 50 % des apports caloriques totaux. La VVP est généralement réservée à la mise en route d'une NP ou lorsque la NP est en complément d'une NE.

4.3.3 Voie veineuse centrale (VVC)

La VVC est indiquée pour les NP partielles ou totales, nécessitant des apports calorico-azotés importants ou prolongés. Le débit des veines centrales permet une dilution rapide de la solution administrée, ce qui permet d'utiliser des NP hyperosmolaires. L'administration d'une NP par cette voie nécessite la pose d'un cathéter veineux central (CVC). Il existe différents types de CVC :

- le cathéter percutané simple, peu utilisé en NP,
- le cathéter central introduit par voie périphérique, le PICC® (Peripherally Inserted Central Catheter). Il peut être laissé en place 4 à 8 semaines avec un maximum de 3 mois. L'une des étapes critique de la gestion de ce dispositif médical est le changement de pansement, qui nécessite d'être réalisé par une personne formée afin de minimiser les risques de contamination et de thrombose sur site,
- les cathéters vasculaires tunnésés à émergence cutanée permettent une administration continue au long cours. Ils sont munis d'une courte gaine feutrée («cuff») à laquelle adhère le tissu sous-cutané, ce qui assure la fixation du cathéter lorsque le processus de cicatrisation progresse. En pédiatrie le plus utilisé est le cathéter BROVIAC®.
- le cathéter associé à une chambre implantable (CIP). La CIP est positionnée en sous-cutanée. Elle sera utilisée pour des périodes supérieures à 3 mois pour les NP séquentielles. En effet, il est difficile de maintenir la CIP stérile pour des administrations continues.

Dans tous les cas, les CVC sont posés et retirés sous anesthésie locale ou générale, en fonction du cathéter. Cette pose est un acte chirurgical. Les CVC est positionnés dans la veine cave supérieure, au-dessus de l'oreillette droite. Ils sont radio-opaques : une radiographie sera systématiquement réalisée afin de contrôler le positionnement du dispositif.

4.4 Nutriments et recommandations européennes de l'ESPGHAN et ESPEN (hors prématurité)

4.4.1 Macronutriments

Parmi les macronutriments, on trouve les substrats énergétiques (glucides et lipides), les substrats azotés (acides aminés), l'eau et les électrolytes. Les glucides apportent au patient 4 kcal/g, les lipides 9 kcal/g et les protéines 4 kcal/g. L'énergie nécessaire est déterminée par le taux métabolique basal défini par la dépense d'énergie minimum quotidienne permettant à l'organisme de survivre multiplié par un coefficient. Ce coefficient est égal à 1 quand le patient dort, à 1,2 quand il est allongé ou assis calmement et entre 1,4 et 1,5 quand il est debout calmement ou assis en activité (4). Le métabolisme de repos est augmenté en cas d'agression (sepsis ou brûlure) et est diminué en cas de dénutrition. En général, les enfants ont besoin de moins d'énergie par voie parentérale que par voie entérale. De plus, avant la puberté, les besoins caloriques sont identiques pour les deux sexes.

Dans la NP, l'énergie issue des protéines n'est pas comptabilisée : les acides aminés sont supposés être utilisés pour la construction ou la réparation tissulaire. Les apports énergétiques sont donc assurés par le glucose et par les lipides (7). Les besoins énergétiques par voie parentérale sont détaillés dans le Tableau 11 ci-dessous. Pour une bonne tolérance de la nutrition parentérale, on commencera par 50 à 60 % des besoins énergétiques pour atteindre en 5 à 7 jours la cible calorique recommandée.

Tableau 11 : Besoins énergétiques par voie parentérale (7)

Age (an)	Kilocalories/kg /jour
Pré-terme	110–120
0–1	90–100
1–7	75–90
7–12	60–75
12–18	30–60

4.4.1.1 Glucides

Le glucose doit couvrir 60 à 75 % de l'apport énergétique journalier non protéique (7). Les glucides constituent un apport énergétique immédiatement utilisable, un déficit ou un arrêt brutal peut entraîner des troubles importants notamment psychomoteurs. Les nouveau-nés et les nourrissons, chez qui les réserves nutritives sont plus faibles, seront les plus à risques.

Les apports journaliers recommandés sont détaillés dans le Tableau 12.

Tableau 12 : Apports journaliers en glucose (g/kg/jour) (7)

	Jour 1	Jour 2	Jour 3	Jour 4
> 3 kg	10	14	16	18
3–10 kg	8	12	14	16–18
10–15 kg	6	8	10	12–14
15–20 kg	4	6	8	10–12
20–30 kg	4	6	8	<12
30 kg	3	5	8	<10

L'ESPGHAN et ESPEN recommandent de ne pas dépasser 18 g/kg/j (0,75 g/kg/h) chez les nouveau-nés à terme, jusqu'à l'âge de 2 ans, 7,2 g/kg/j (0,3 g/kg/h) pour les enfants ayant une pathologie sévère (7). En fonction de l'âge et de l'état du patient, il pourra y avoir des variations du taux de glucose administré. Cependant, il est important que le taux maximal de glucose ne dépasse pas le taux d'oxydation du glucose du patient. De plus, certains traitements médicamenteux pourront être à l'origine d'un déséquilibre glycémique comme les glucocorticoïdes, potentiellement hyperglycémisants (7). Il faudra prendre en compte de nombreux facteurs afin de déterminer la quantité de glucose à apporter. Une surveillance de la glycémie et de la glycosurie doit être systématiquement faite. Une glycosurie augmentée est signe d'un apport trop important en glucose. Lors d'une nutrition par voie parentérale prolongée, une résistance à l'insuline peut apparaître. Dans les deux cas, une diminution en apport glucidique devra être envisagée.

4.4.1.2 Lipides

Les lipides doivent couvrir 25 à 40 % des besoins énergétiques non protéiques journaliers de la nutrition parentérale. Ils permettent de fournir un apport énergétique supérieur, sans augmenter la quantité de glucose et ainsi d'éviter les complications dues à un excès en carbohydrate. Chez les nouveau-nés à terme et les enfants plus vieux, un apport de 0,1 g/kg/j d'acide linoléique permet de prévenir un déficit en acide gras essentiels. En cas de pathologies associées ou de déficit préexistant, les apports peuvent augmenter, sans dépasser certaines valeurs détaillées dans le Tableau 13. Le débit horaire en lipides ne doit pas dépasser le taux d'hydrolyse des triglycérides plasmatiques et provenant de la nutrition. Ce qui explique qu'une administration en continue est souvent mieux tolérée. Les apports en lipides devront être progressifs, par pallier de 0,5 à 1 g/kg/j, pour atteindre les apports optimaux. Cet échelonnage

permet de surveiller l'apparition d'hypertriglycéridémie et augmente la tolérance des émulsions lipidiques.

Tableau 13 : Apports lipidiques journaliers à ne pas dépasser (7)

Apports recommandés à ne pas dépasser	0-2 mois	Nourrissons	Enfants	Adolescent
Lipides g/kg/j	3-4	2-3	2-3	1-2
Débit horaire g/kg/h (6)	NR	0,13-0,17	0,08- 0,13	NR
Débit horaire g/kg/h Medialipide®(31)	≤0,25	≤0,25	≤0,25	≤0,25
Débit horaire g/kg/h Smoflipid®(32)	≤0,125	≤0,125	≤0,15	≤0,15

4.4.1.3 Acides aminés

Les protéines sont la seule source d'azote de l'organisme. 6,5 g d'acides aminés équivaut à 1 g d'azote. Il n'existe pas de réserve en protéines, donc, en cas de carences, la synthèse en protéines ne se fera qu'à partir des protéines de structure et notamment au niveau musculaire. Pourtant, dans la population pédiatrique, les protéines sont indispensables à la croissance et au développement de l'organisme. Elles ont également un rôle dans le système immunitaire (Immunoglobulines) ainsi que dans le transport de différentes substances (protéines de transport telles que l'albumine, l'hémoglobine, etc.). C'est pourquoi, même si les apports caloriques en protéines ne sont pas comptabilisés dans les apports énergétiques totaux, elles restent néanmoins indispensables.

Les apports journaliers recommandés en acides aminés sont détaillés dans le Tableau 14. Ces apports permettent une croissance optimale de l'enfant, en gardant un bilan azoté positif. Dans certaines situations, comme par exemple dans les services de réanimation, les besoins sont supérieurs aux autres services. Les patients brûlés sur une surface de 20 à 40 % de la surface corporelle totale auront également des besoins accrus en protéines. L'hypercatabolisme et l'hypermétabolisme peuvent persister jusqu'à 2 ans après l'apparition de la brûlure (20,21).

Tableau 14 : Apports journaliers en acides aminés recommandés par voie parentérale (7)

	NN à terme – 1 mois	2 mois à 3 ans	3 à 12 ans	Adolescent
g/kg/j	1,5 - 3	1 - 2,5	1 - 2 (patients stables)	1 - 2
min - max			> 3 (patients malades)	

NN : Nouveau-né

4.4.1.4 Eau et électrolytes

Les besoins en eau et électrolytes par unité de poids sont très élevés après la naissance puis diminuent progressivement jusqu'à l'âge adulte. Les apports hydriques journaliers recommandés sont détaillés dans le Tableau 15. Les apports usuels en électrolytes et sels minéraux doivent être adaptés aux pertes rénales et digestives (diarrhée, aspiration gastrique, iléostomie, jéjunostomie etc.), en se basant sur un ionogramme sanguin et urinaire. Les apports électrolytiques journaliers recommandés par voie parentérale sont détaillés dans les Tableaux 16 et 17. Une attention toute particulière est apportée au phosphore lors de dénutrition sévère ou chronique afin de prévenir l'apparition de SRI (33).

Tableau 15 : Apports hydriques journaliers recommandés par voie parentérale (7)

Apports hydriques recommandés	1-2 mois	2 mois-1 an	1-2 ans	2-5 ans	6-12 ans	Adolescent
ml/kg/jour (max ml)	140 – 170	120 - 150 (180)	80 - 120 (150)	80 - 100	60 - 80	50 - 70

Tableau 16 : Apports électrolytiques journaliers recommandés par voie parentérale (7)

Apports électrolytes recommandés	1-2 mois	Nourrisson	Enfant >1 an
Na⁺ (mmol/kg/jour)	2 - 5	2 - 3	1- 3
K⁺ (mmol/kg/jour)	1 - 3	1 - 3	1 - 3
Cl⁻ (mmol/kg/jour)	2 - 3	x	x

Na : Sodium, K : Potassium, Cl : Chlore

Tableau 17 : Apports recommandés en sels minéraux par voie parentérale (7)

Age	Ca⁺⁺ mg (mmol)/kg/j	P⁺⁺ mg (mmol)/kg/j	Mg⁺⁺ mg (mmol)/kg/j
0 - 6 mois	32 (0,8)	14 (0,5)	5,0 (0,2)
7 - 12 mois	20 (0,5)	15 (0,5)	4,2 (0,2)
1 - 13 ans	11 (0,2)	6 (0,2)	2,4 (0,1)
14 - 18 ans	7 (0,2)	6 (0,2)	2,4 (0,1)

* fonction du poids et de la vitesse de croissance

Ca : Calcium, P : Phosphore, Mg : Magnésium

4.4.2 Micronutriments

Il existe deux catégories de micronutriments : i) les vitamines et ii) les oligo-éléments. Bien que nécessaires en faible quantité, les micronutriments sont des éléments non synthétisés par le corps humain, indispensables au métabolisme des macronutriments. Lors de la mise en place d'une NP exclusive, la supplémentation en vitamines et oligoéléments est indispensable (7,34).

4.4.2.1 Vitamines

Il existe deux catégories de vitamines, les hydrosolubles, qui sont au nombre de neuf et les liposolubles, au nombre de quatre. Les vitamines posent des problèmes pharmacologiques quand l'administration est faite par voie parentérale. Il est recommandé de protéger la solution vitaminique de la lumière et d'éviter certains matériaux pour les tubulures qui pourraient interagir avec certaines vitamines (exemple : la vitamine B1 est incompatible avec le PVC).

Les apports journaliers recommandés en vitamines par voie parentérale sont détaillés dans le Tableau 18. La Société Française de Pédiatrie (SFP) rappelle que si l'hypovitaminose peut entraîner des troubles graves et, l'hypervitaminose n'est pas sans conséquences (35,36). Par exemple, un apport excessif aigu ou chronique en vitamine A peut entraîner des hypertensions intracrâniennes, des nephrocalcinoses etc. Tandis que le déficit en vitamine A est la 1^{ère} cause de cécité dans le monde (35).

Tableau 18 : Apports recommandés en vitamine par voie parentérale (7)

Vitamines	Nourrisson dose/kg/j	Enfant dose/j
Liposolubles		
Vitamine A (µg)	150 - 300	150
Vitamine D (µg)	0,8 (32UI)	10 (400UI)
Vitamine E (mg)	2,8- 3,5	7
Vitamine K (µg)	10	200
Hydrosolubles		
Acide pantothénique (mg)	1 - 2	5
Biotine (µg)	5 - 8	20
Niacine (mg) ou Vitamine PP	4 - 6,8	17
Vitamine B1 ou Thiamine (mg)	0,35 - 5	1,2
Vitamine B12 ou cobalamine (µg)	0,3	1
Vitamine B2 ou Riboflavine (mg)	0,15 - 0,2	1,4
Vitamine B6 ou Pyridoxine (mg)	0,15 - 0,2	1
Vitamine B9 ou acide folique (µg)	56	140
Vitamine C ou acide ascorbique (mg)	15 - 25	80

4.4.2.2 Oligoéléments

Les oligoéléments sont impliqués dans de nombreuses activités enzymatiques ainsi qu'immunologiques. Bien qu'ils soient indispensables au bon développement de l'enfant, un apport trop important en oligoéléments peut avoir des conséquences délétères pour le patient (7).

Par exemple, le manganèse, lorsqu'il administré en trop grande quantité est un des facteurs de risques de développer une cholestase ou d'autres dysfonctionnements hépatiques. Ou encore, le chrome joue un rôle essentiel dans le métabolisme des glucides et des lipides ; néanmoins un apport excessif perturberait le métabolisme et le stockage du fer (7).

Les apports journaliers recommandés en oligoéléments par voie parentérale sont détaillés dans le Tableau 19.

Tableau 19 : Apports recommandés en oligo-éléments chez le nourrisson et l'enfant par voie parentérale (7)

	Nourrisson µg/kg/jour (dose max/jour)	Enfant µg/kg/jour (dose max/jour)
Chrome	0,2 (5µg)	0,2 (5µg)
Cuivre	20	20
Fer	50 - 100 (si NP > 3 semaines)	50 - 100 (si NP > 3 semaines)
Iode	1	1
Manganèse	x	1 (50 µg)
Molybdène	0,25 (5µg)	0,25 (5µg)
Sélénium	2	2
Zinc	< 3 mois : 250 > 3 mois : 100	50 (5000µg)

4.5 Complications

Les complications, lors de l'utilisation de NP, sont nombreuses. Elles peuvent être classées en quatre groupes : les complications liées i) au CVC lui-même, ii) à la stabilité de la nutrition, iii) aux interactions possibles avec d'autres médicaments co-administrés et enfin iv) les complications métaboliques ou organiques.

4.5.2 Complications liées au CVC

4.5.2.1 Infections

La complication liée au CVC la plus fréquente est l'infection. Une infection sur CVC peut être fatale. Son origine est généralement cutanée, avec, *in-fine*, une colonisation du cathéter. Elle peut également être directement endoluminale (manipulations des raccords, cathéters de longue durée), d'origine hématogène (bactériémie à partir d'une autre localisation infectieuse) ou enfin plus rarement due à une contamination de la solution perfusée. Les germes les plus couramment retrouvés sont des bactéries du genre *Staphylococcus*, *Pseudomona* ou *Klebsiella*. Plus rarement, des levures peuvent être retrouvées, telles que *Candida albicans* (37). Le risque infectieux est directement corrélé avec la durée de la NP. Un rapport de l'inspection générale des

affaires sociales de janvier 2015 rapporte une incidence de 14 % d'infection sur site (34).

Afin de minimiser cette complication, la pose et toutes les manipulations du CVC doivent être réalisées de manière aseptique. Une formation du personnel est importante ainsi que celle du patient et / ou de sa famille. Dans la population pédiatrique, ce point est d'autant plus difficile à gérer que l'enfant sera jeune. Afin de minimiser le risque d'infection des préparations faites par la PUI, elles devront suivre les Bonnes Pratiques de Préparation en milieu stérile (circuit fermé) (38). Les solutions à base d'acides aminés et/ou de glucose devront être changées au maximum toutes les 72 h tandis que les solutions lipidiques ne devront pas être conservées plus de 24h (7,34).

Une hémoculture devra être faite devant toute suspicion d'infection au niveau du CVC ainsi qu'en périphérie, avant la mise en place d'une antibiothérapie probabiliste à large spectre. Les signes infectieux peuvent être atypiques comme l'apparition d'une thrombopénie inexpliquée, des troubles de la glycémie, etc. Si l'infection est d'origine fongique le dispositif devra être retiré immédiatement. Si elle est bactérienne, une antibiothérapie par voie intraveineuse associée à un verrou antibiotique d'action locale pourra être envisagée avant de retirer le CVC. Il est recommandé de retirer le CVC si les signes infectieux persistent au-delà de 48h d'antibiothérapie adaptée (7,37).

4.5.2.2 Occlusion

Les occlusions sur CVC ont différentes origines : i) sang coagulé ou thrombose, ii) médicamenteuses ou iii) précipitation de la NP. Il est recommandé de rincer le CVC après chaque utilisation par une solution de NaCl 0,9 % avec un minimum de 20 mL. En ce qui concerne la NP, il est recommandé d'utiliser un filtre terminal, ce qui permettrait de protéger les patients des particules, des précipités, des bulles d'air et de la contamination microbienne (34,40). La prise en charge de l'occlusion consiste en l'administration d'urokinase ou d'alteplase.

En ce qui concerne l'occlusion de type médicamenteuse, il est important, avant de passer en dérivation un traitement avec la NP, de vérifier la compatibilité physico-chimique. Différents paramètres peuvent intervenir dans cette incompatibilité avec plusieurs conséquences, comme des solubilités dépendantes du pH ou des réactions physico-chimiques entre le médicament et la NP (ex : le calcium et la ceftriaxone ayant eu des conséquences fatales notamment chez des prématurés), etc. (39). Il est donc recommandé d'éviter, dès que possible, le passage de

médicaments en dérivation de la NP et il est formellement contre-indiqué d'ajouter des molécules dans les poches industrielles (en dehors des vitamines et oligo-éléments) ou dans les poches de NP fabriquées à la PUI (7,34).

L'ESPGHAN et l'ESPEN recommandent l'utilisation de filtres microbiens sur les lignes de perfusion afin de diminuer le risque infectieux mais aussi des bulles d'air (7,34,40).

4.5.2.3 Thrombose veineuse centrale (TVP) et embolie pulmonaire (EP)

La TVP et l'EP sont deux conséquences redoutées lors de l'utilisation de NP du fait de leurs potentielles complications fatales. Ces complications apparaissent généralement après plusieurs semaines de NP. Le diagnostic est fait par le tableau clinique ainsi qu'une échographie, une écho-doppler ou un scanner. Lors de l'apparition d'une TVP il est important de ne pas sortir le CVC tant qu'une prise en charge efficace par anticoagulation n'a pas été entreprise à dose curative. Retirer le CVC pourrait entraîner l'expulsion du thrombus vers la circulation générale et entraîner une EP ou un embole septique pouvant aller jusqu'à l'endocardite infectieuse (7). Cet état nécessite un traitement antibiotique de longue durée.

4.5.3 Complications mécaniques

Lors de la mise en place d'un CVC il existe un risque d'échec de 5 % : cet échec est fonction des variations anatomiques, d'un défaut de remplissage et surtout de l'expérience de l'opérateur. Les complications les plus fréquentes sont le pneumothorax, l'hémithorax, le chylothorax, l'embolie gazeuse et enfin des lésions nerveuses. Les complications lors de la pose d'un cathéter périphérique sont l'apparition d'un œdème et de rougeur signant la présence d'une veinite, imposant alors le retrait du cathéter.

4.5.4 Complications métaboliques

Les complications métaboliques sont nombreuses. Elles sont d'origine glucidique, lipidique, vitaminique, etc.

Les complications d'origine glucidique sont de deux types : i) hyperglycémie et ii) hypoglycémie :

- L'hyperglycémie apparaît dans 50 % des cas quand la perfusion en glucose dépasse 5 mg/kg/min. Il est important de rappeler qu'une hyperglycémie persistante peut

entraîner une insulino-résistance et à terme un diabète. Afin d'éviter ce phénomène il est important de respecter le débit maximal recommandé (cf. 4.7.1.1), de surveiller la glycémie régulièrement,

- L'hypoglycémie peut apparaître lors d'arrêt brutal de la NP ou lors de NP cycliques. Pour les nouveau-nés et nourrissons, une hypoglycémie prolongée peut être lourde de conséquences.

Les complications d'origine lipidique sont le plus fréquemment par apport excessif. Un excès d'apport lipidique est à l'origine de la formation de radicaux libres. Les acides gras (AG) sont sources de métabolites oxydatifs et il est donc important de limiter leurs apports. Les AG polyinsaturés (AGPL) $\Omega 6$ conduisent à plus de dérivés inflammatoires que les AGPL $\Omega 3$. Une surcharge lipidique hépatique peut entraîner une hépatomégalie, stéatose hépatique, cholestase et cytolysse allant jusqu'au stade ultime, la cirrhose. En pédiatrie, des cas d'activation macrophagique sont décrits ainsi que des cas de thrombocytopénie sévère avec des apports importants en lipide. Il faut donc suivre régulièrement les taux en triglycérides et augmenter l'apport en lipides progressivement (7).

Des complications osseuses peuvent apparaître lors de NP au long cours. Une diminution de la densité minérale osseuse (DMO) pouvant aller jusqu'à l'ostéoporose a été retrouvée chez des adultes et enfants sous NP, compliquée de douleurs et de fractures. La cause de cette diminution peut être multifactorielle : un excès en vitamine D, en phosphore, en azote, en acides aminés, en aluminium de contamination, etc. Un ionogramme urinaire et sanguin devra être réalisé ainsi que le dosage plasmatique de la vitamine D, de la parathormone, etc. Afin d'éviter l'administration d'aluminium, il faudra éviter l'utilisation de produits ayant des traces d'aluminium ainsi que l'utilisation de produits en verre contenant ce composé. Ces précautions devront être d'autant plus importantes que la NP sera prolongée (7).

4.6 Les différents types de NP

On distingue deux grandes catégories de poches de NP : i) les spécialités pharmaceutiques ayant une autorisation de mise sur le marché (AMM) et ii) les préparations pharmaceutiques (magistrales ou hospitalières). Il existe des mélanges ternaires, composés de protéines, de glucides et de lipides ou des mélanges binaires composés de protéines et de glucides.

4.6.2 Les poches industrielles standardisées

Les spécialités pharmaceutiques sont des poches fabriquées par des industriels. Elles sont dites standardisées et les industriels sont soumis aux Bonnes Pratiques de Fabrication (BPF) (42). Ces mélanges industriels, de composition fixe, présentent de nombreux avantages :

- Ils permettent de diminuer le risque d'erreurs de dosage, de calcul ou de fabrication,
- Grâce à une étape de stérilisation dans le conditionnement final, le risque de complication infectieuse est diminué. Ils permettent également une date limite de conservation plus longue (18 mois ou plus (41)).

Pour toutes ces raisons elles seront à favoriser, dès que possible.

4.6.3 Les préparations

Il existe deux types de préparations : i) les préparations hospitalières dites standardisées, pouvant être destinées à un ou plusieurs patients et ii) les préparations magistrales ou « à la carte », fabriquées extemporanément pour un patient donné.

Les préparations hospitalières, contrairement aux préparations magistrales font l'objet d'une déclaration auprès de l'Agence Nationale de Sécurité des Médicaments (ANSM). Ces NP sont fabriquées au sein de la PUI, suivant les Bonnes Pratiques de Production (BPP) (38,41).

Ces préparations ne peuvent être dispensées qu'en cas d'« absence de spécialité pharmaceutique disponible ou adaptée disposant d'une AMM », selon l'article L5121-1 du code de la santé publique (43).

La Figure 4 représente un arbre décisionnel entre les différents types de NP disponibles.

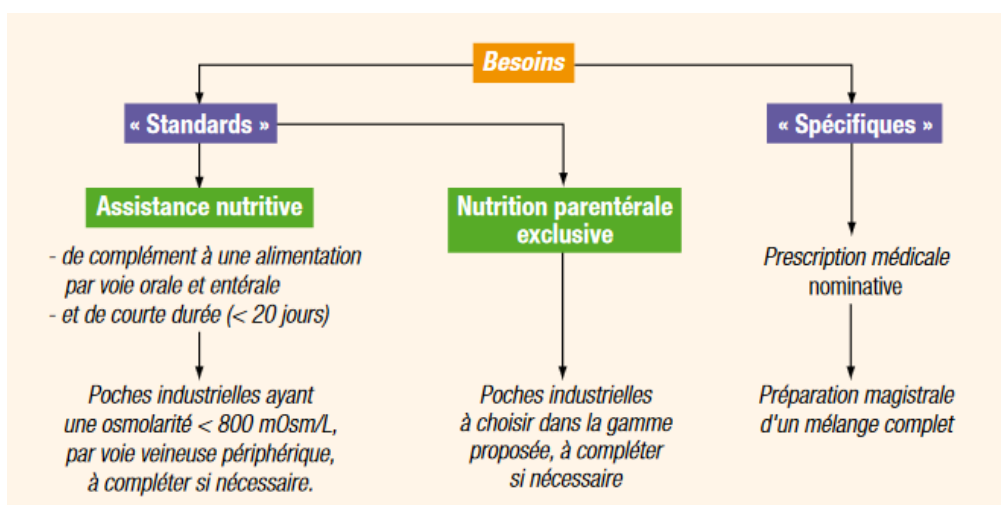


Figure 4: Arbre décisionnel portant sur le choix de la NP adaptée au patient (44).

4.7 Les solutions disponibles au CHU de Toulouse

4.7.2 Les macronutriments

4.7.2.1 Les solutions glucidiques

Les solutions de glucose utilisées par l'unité de mise en forme aseptique (UMFA) sont les solutions hypertoniques de 50 % et de 70% de chez BAXTER®. Ces concentrations sont exclusivement utilisées pour les préparations de NP « à la carte ». Les services peuvent quant à eux se fournir en glucose 5%, 10% et 30% pour les plans de réhydratation.

4.7.2.2 Les émulsions lipidiques

Au CHU de Toulouse, deux émulsions lipidiques sont disponibles : i) Medialipide® et ii) Smoflipid®. Elles sont à base de triglycérides (TG) et de phospholipides (PL). Les PL ont un rôle d'excipient permettant de stabiliser l'émulsion lipidique sous forme d'une structure proche du chylomicron. Les PL n'ont pas de rôle nutritif propre, ils permettent de créer une interface entre les TG et le plasma. Toutes les émulsions lipidiques contiennent la même quantité de PL, quelle que soit la concentration en TG de celles-ci. Un excès de PL peut être la cause d'hypercholestérolémie ou d'autres anomalies différentes, c'est pourquoi il est recommandé d'utiliser des émulsions concentrées à au moins 20%.

Le Medialipide® est composé de 50% de TG à chaîne longue (TCL) et de 50% de TG à chaîne moyenne (TCM), tandis que le Smoflipid®, est composé de TCL, TCM, d'huile d'olive et d'huile de poisson riche en Ω -3. L'utilisation des émulsions lipidiques de 2^{ème} et de 3^{ème} génération permet l'utilisation d'un mélange contenant des TCM pour lesquels l'hydrolyse est plus rapide et complète que pour les TCL. Les TCM n'ont pas de rôle dans la synthèse de l'acide arachidonique. Néanmoins le bénéfice clinique à utiliser des émulsions contenant des TCM n'a pas été prouvé. En ce qui concerne le Smoflipid, l'huile d'olive est riche en acides gras mono-insaturés, moins sensibles à la peroxydation que les AGPL. La présence d'huile de poisson donnerait des propriétés anti-inflammatoires à l'émulsion, ce qui serait bénéfique dans des situations d'agression. Un apport de 0,15 à 0,2 g/kg/j d'huile de poisson permettrait une diminution de la mortalité, des infections, de l'apparition de cholestases, de la prescription d'antibiotiques et de la durée d'hospitalisation des patients de réanimation (21,45). Le Smoflipid® est réservé aux patients ayant une NP au long cours. Les caractéristiques des deux

spécialités sont détaillées dans le Tableau 20 ci-dessous.

Tableau 20 : Emulsions lipidiques disponibles au CHU de Toulouse pour la population pédiatrique (31,32)

Noms commerciaux		Medialipide® 20%	Smoflipid® 200mg/mL
Génération		2 ^{ème}	3 ^{ème}
Type d'émulsion		50 % TCM / 50 % TCL	30 % TCM/ 30 % TCL/ 25 % Huile d'olive/ 15 % Huile de poisson
Laboratoire		Bbraun	Fresenius
Présentation		Flacon en verre	Flacon en verre
Contenance		100 mL, 250 mL, 500 mL, 1000 mL	100 mL, 250 mL, 500 mL
Substance active		TCL : Huile de soja TCM: ac. caprylique (54 %), ac. caprique (40 %), ac. laurique (4 %), ac caproïque (2 %)	TCL : Huile de soja TCM Huile d'olive Huile de poisson riche en ω-3
Dose		TCL : 10g/100mL TCM : 10g/100mL	TCL : 6g/100mL TCM: 6g/100mL Huile d'olive : 5g/100mL Huile de poisson 3g/100mL
Acides gras	AGE	6,4g/100mL	
	Profil des AG		AL : 55 à 60% AAL : 8%
Rapport PL/TG			
Excipients	Lécithine d'œuf purifiée	x	x
	Glycérol	x	x
	Oléate de sodium	x	x
	Hydroxyde de sodium	0	x
	Tocophérol	x	x
	EPPI	x	x
Propriétés	Apports caloriques totaux (kcal/L)	1968	2000
	pH	6 à 8	8
	Osmolarité	287	273
Indications	Prématuré	oui	oui
	Enfant > 2 ans	oui	oui
Commentaire			Vitamine E protégeant contre la peroxydation des AG insaturés

4.7.2.3 Les solutions d'acides aminés

Les acides aminés sont administrés sous forme d'une solution aqueuse d'acides aminés dispersés. Au CHU de Toulouse, trois spécialités sont disponibles : i) Vaminolact®, ii) Primene® et iii) Vintene®. Le choix de la spécialité se fera en fonction des besoins et de l'âge de l'enfant. Le

Vaminolact® et le Primene® seront préférés pour le prématuré et le jeune enfant, tandis que le Vintene® sera utilisé chez l'enfant plus grand et chez l'adulte.

La spécialité Vaminolact® est composée d'acides aminés essentiels et semi-essentiels (L-Tyrosine, L-Histidine et L-Cystéine) adaptés aux besoins des prématurés, nourrissons et enfants en raison de la présence de taurine et de la teneur réduite en phénylalanine (46). Sa composition est détaillée dans le Tableau 21.

La spécialité Primene® est composée de 20 acides aminés essentiels et semi-essentiels, répondant aux besoins protidiques de l'enfant. Des teneurs relativement élevées en Lysine ainsi que la présence de taurine sont nécessaires au développement de l'enfant, ainsi qu'une teneur faible en méthionine et réduite en phénylalanine et en proline. Les études cliniques ont montré qu'associé à un apport énergétique équilibré, Primene® permettait une croissance staturo-pondérale et un développement psychomoteur satisfaisants de l'enfant (47). Sa composition est détaillée dans le Tableau 21.

La spécialité Vintene® est composée de 19 acides aminés essentiels et semi-essentiels. Sa caractéristique principale est sa teneur élevée en acides aminés (128 g/L) (48). Sa composition est détaillée dans le Tableau 21.

Tableau 21 : Composition du Vaminolact®, Primene® et du Vintene® pour 1000 mL de solution (46–48)

Acides aminés:	Vaminolact® (g)	Primene® (g)	Vintene® (g)
Glycine	2,1	4	9,2
L-Acide-Aspartique	4,1	6	3
L-Acide-Glutamique	7,1	10	5
L-Alanine	6,3	8	13
L-Arginine	4,1	8,4	15
L-Cystéine	X	1,89	2
L-Cystéine/L-Cystine	1	x	x
L-Histidine*	2,1	3,8	4
L-Leucine*	7	10	14
L-Isoleucine*	3,1	6,7	7
L-Lysine*	5,6	11	10
L-Méthionine*	1,3	2,4	7
L-Ornithine	X	x	1
L-Ornithine chlorhydrate	X	3,18	1,275
L-Phénylalanine*	2,7	4,2	9
L-Proline	5,6	3	11
L-Sérine	3,8	4	3
L-Taurine	0,3	0,6	x
L-Thréonine*	3,6	3,7	5,5
L-Tryptophane*	1,4	2	2,5
L-Tyrosine	0,5	0,45	0,4
L-Valine*	3,6	7,6	7
Azote total:	9,3 g/l	15 g/l	20 g/L
Acides aminés:	65,3 g/l	100 g/l	128 g/L
Osmolarité:	476 mOsm/l	780 mOsm/l	1140 mOsm/L
Pourcentage 8 aa essentiels	43,3%	47,5%	48%
Pourcentage 9 aa essentiels	46,5%	50,9%	50,8%
Indication	Prématuré, NN, NRS et jeunes enfants	Prématuré, NN, NRS et enfants	Enfants et adultes

aa : acides aminés, *aa essentiels de l'enfant

4.7.3 Les micronutriments

4.7.3.1 Vitamines

Trois spécialités sont disponibles au CHU de Toulouse : i) le Cernevit[®], ii) le Soluvit[®] et iii) le Vitalipide enfant[®].

Le Cernevit[®] est une poudre pour solution injectable. Contrairement aux deux autres spécialités, il est constitué d'un mélange de vitamines hydrosolubles et liposolubles. Cette spécialité est adaptée pour l'adulte et les grands enfants (à partir de 11 ans) (49).

Le Soluvit[®] ne contient que des vitamines hydrosolubles il s'agit d'un lyophilisat à reconstituer avant administration. Il est recommandé de le reconstituer avec une solution ou une émulsion lipidique. Cette spécialité est adaptée à l'adulte et à l'enfant (50).

Le Vitalipide enfant[®] est composé exclusivement de vitamines liposolubles. Il s'agit d'une émulsion lipidique qui devra être diluée dans une solution ou une émulsion lipidique avant administration. Cette spécialité est indiquée chez l'enfant de moins de 11 ans ou dans les cas particuliers où le poids du patient est inférieur à 30 kg (51).

La composition des différentes spécialités est détaillée dans le Tableau 22 ci-dessous.

Tableau 22 : Composition du Cernevit®, Soluvit® et Vitalipide enfants Aguetant®.(49–51)

	Cernevit®		Soluvit®		Vitalipide enfant ®	
	Composition /5 ml	Composition /ml	Composition /10 ml	Composition /ml	Composition /10 ml	Composition /ml
	Vitamines liposolubles					
Rétinol ou Vitamine A (UI)	3500	700			2300	230
Cholécalciférol ou Vitamine D3 /ergocalciferol ou Vitamine D2 (UI)	220	44			400	40
Alpha-tocophérol ou Vitamine E (UI)	11,200	2,24			7	0,7
Vitamine K (mg)	0	0			0,2	0,02
	Vitamines hydrosolubles					
Acide ascorbique ou Vitamine C (mg)	125,000	25	100	10		
Thiamine ou Vitamine B1 (mg)	3,510	0,702	2,5	0,25		
Riboflavine ou Vitamine B2 (mg)	4,140	0,828	3,6	0,36		
Pyridoxine ou Vitamine B6 (mg)	4,530	0,906	4	0,4		
Cyanocobalamine ou Vitamine B12 (mg)	0,006	0,0012	0,005	0,0005		
Acide folique ou Vitamine B9 (mg)	0,414	0,0828	0,4	0,04		
Acide pantothénique ou Vitamine B5 (mg)	17,250	3,45	15	1,5		
Biotine ou Vitamine B8 (mg)	0,069	0,0138	0,06	0,006		
Nicotinamide ou Vitamine PP (mg)	46,000	9,2	40	4		
Indications	Adulte et enfant > 11 ans		Adulte et enfant		Enfant < 11 ans et poids < 30kg	

4.7.3.2 Oligoéléments

Deux spécialités d'oligoéléments sont disponibles au CHU de Toulouse, pour la population pédiatrique de moins de 40 kg la spécialité Oligo-éléments® enfant et nourrisson et pour les adultes et adolescents la spécialité Nutryelt®. La composition des différentes spécialités est détaillée dans le Tableau 23 ci-dessous.

Tableau 23 : Composition des spécialités Oligo-éléments® enfant et nourrisson et Nutryelt®

Nom commercial	Oligo-éléments® enfant et nourrisson			Nutryelt®		
Laboratoire	Aguettant			Aguettant		
Présentation	Flacons 10 et 40 ml			Flacon 10 ml		
	mmol/l (élément)	mg/l (sel)	mg/l (élément)	mmol/l (élément)	mg/l (sel)	mg/l (élément)
Cr	0,04	10,25	2,1	0,02	3,045	1
Co	0,25	114,34	14,7	x	x	x
Cu	0,47	214,25	31,3	0,47	214,24	30
Fe	0,89	431,6	49,7	1,80	798,82	100
F	2,63	110,53	50,0	5,00	209,95	19
I	0,04	5,91	5,1	0,10	17,006	13
Mn	0,18	87,6	9,9	0,10	44,569	5,5
Mo	0,05	9,2	4,8	0,02	4,293	2
Se	0,06	10,95	4,7	0,09	15,332	7
Zn	1,53	779,63	100,1	15,30	6970	1000
pH	4,0- 5,0			2,6-3,2		
Osmolarité	15,6 mOsm/l			60-100 mOsm/l		
Conditions de conservation	A l'abri de la lumière			A l'abri de la lumière		
Indication	Enfant et nourrisson			Adultes de plus de 40 kg		

4.7.4 Les NP industrielles et préparations hospitalières disponibles au CHU de Toulouse

Afin de prendre en charge la dénutrition des enfants au sein de l'hôpital des enfants du CHU de Toulouse, plusieurs types de poches pour NP ont été référencés. Il s'agit de poches de NP industrielles ayant une AMM et des préparations hospitalières standardisées (NNT Fasonut) comme défini dans la partie 1. L'ANNEXE 5 détaille les différentes NP disponibles ainsi que leurs compositions.

PARTIE 2

1. Introduction et objectifs

Vu le contexte économique actuel, il est important que la dénutrition soit prévenue et corrigée de manière optimale. Les enfants ont des besoins différents tout au long de leur croissance. Lorsque les apports par voie orale ou entérale ne sont plus suffisants, une alimentation par voie parentérale doit être mise en place. Cependant les mélanges nutritionnels administrés par voie intraveineuse sont considérés comme des médicaments à risque selon l'ISMP. En effet en décembre 2013, des nouveau-nés sous NP sont décédés au Centre Hospitalier de Chambéry suite à un choc septique. Après enquête, ces chocs septiques étaient liés aux NP administrées. L'Inspection Général des Affaires Sociales a publié en janvier 2015 un rapport sur les pratiques d'utilisation de la NP et rappelle les recommandations de bon usage. L'instruction DGOS/PF2/DGS/PP2 n°2015-85 du 20 mars 2015 a renforcé cette démarche (52). C'est dans ce contexte qu'un état des lieux sur la pertinence des prescriptions de NP dans une population pédiatrique hors prématurés a été entrepris. Nous avons également évalué la qualité des mélanges prescrits vis-à-vis des recommandations de l'ESPGHAN. Aucune étude à notre connaissance n'a été faite dans la population pédiatrique hors prématurés et néonatalogie.

2. Matériel et méthodes

2.1 Type d'étude

Il s'agissait d'une étude observationnelle prospective mono-centrique non interventionnelle descriptive. L'étude a été réalisée au sein des services pédiatriques de l'hôpital des enfants du CHU de Toulouse.

En 2015, le CHU de Toulouse a obtenu un label national dans 34 centres de compétences, dont 13 en pédiatrie, le faisant hôpital de référence. Parmi eux, l'hépatogastrologie pédiatrique (exemple : atrésie des voies biliaires, atrésie de l'œsophage etc.), la pneumologie pédiatrique (exemple : mucoviscidose, asthme sévère etc.) et bien d'autres domaines pouvant nécessiter des supports nutritionnels. L'hôpital des enfants est composé de 284 lits.

L'hôpital des enfants comprend également un centre agréé de nutrition parentérale à domicile pédiatrique.

2.2 Sélection de la population

Les critères d'inclusion étaient :

- nourrisson de plus de 1 mois jusqu'à l'adolescent de 18 ans,
- prescription d'au moins une nutrition parentérale (industrielle, standardisée ou « à la carte »).
- Les unités suivantes étaient investiguées :
 - o Unité mutualisée B2 : pneumologie, allergologie et gastro-entérologie, hépatologie, maladies héréditaires du métabolisme, diabétologie,
 - o Deux unités de chirurgie viscérale, orthopédique, traumatique et plastique (C2 et F2),
 - o Unité mutualisée E2 : néphrologie, médecine interne et hypertension, cardiologie et neurologie,
 - o Hématologie, immunologie et oncologie,
 - o Neurochirurgie, chirurgie ORL et maxillo-faciale,
 - o Réanimation,
 - o Deux unités de Surveillances Médicales Continues (SMC1 et SMC2).

Les critères de non inclusion étaient :

- Patients prématurés et nouveau-nés hospitalisés dans les services de néonatalogie et réanimation néonatale,
- Patients ayant uniquement un plan de réhydratation,
- Le service de pédiatrie générale et les urgences pédiatriques, du fait de l'absence de prescription de NP dans ces unités.

Les patients avec une nutrition parentérale à domicile (NPAD) ont été exclus.

2.3 Grille de recueil

Une grille de recueil a été réalisée de manière collégiale. Le groupe de travail était composé d'un gastro-entérologue pédiatre, PU-PH référent en nutrition pédiatrique, d'un gastro-entérologue pédiatre, PH responsable du Centre de NPAD pédiatrique, d'un pharmacien responsable du pôle enfant, d'un interne en médecine spécialisé en hépato-gastrologie et d'un interne en pharmacie. La grille de recueil qui a été utilisée se trouve en Annexe 6.

La grille comportait différentes parties :

- Informations personnelles du patient :
 - o date de naissance,
 - o âge,
 - o âge corrigé si naissance avant 37 SA,
 - o sexe,
 - o poids,
 - o IMC,
 - o antécédents.
- Informations sur l'hospitalisation :
 - o service d'hospitalisation,
 - o motif d'hospitalisation,
 - o date d'hospitalisation.
- Informations sur la prise en charge par NP :
 - o indication(s),
 - o date de début de la NP,

- poids avant la mise en place de la NP,
 - poids du jour,
 - prescription de la mesure du poids et la fréquence,
 - type de prescription (initiale ou poursuite),
 - statut de la personne ayant prescrit la NP (sénior ou interne),
 - type de NP prescrite et nom de la spécialité le cas échéant.
- Informations sur les modalités d'administration de la NP et médicaments associés
 - voie d'administration,
 - type de dispositif utilisé pour administrer la NP,
 - matériel utilisé pour l'administration,
 - débit horaire de la NP.
 - Informations sur l'alimentation entérale ou orale associée :
 - quantités,
 - dispositif utilisé pour administrer la NE,

2.4 Critère de jugement principal et critères de jugement secondaires

2.4.1 Critère de jugement principal

Le critère de jugement permettant de répondre à l'objectif principal était la conformité des indications aux référentiels de l'ESPGHAN. La prescription d'une NP était définie comme pertinente si les indications d'une NP étaient conformes aux indications des recommandations décrites dans la Partie 1 4.2. Pour les patients dont les indications étaient complexes, la pertinence était évaluée par un pédiatre gastro-entérologue du groupe de travail.

2.4.2 Critères de jugement secondaires

Les critères de jugements secondaires étaient :

- La description de la prescription de la NP, du choix de la NP administrée,
- La description des médecins prescripteurs,
- La conformité de la prescription au RCP pour les mélanges commerciaux (âge et débit horaire),
- La conformité des apports des mélanges prescrits par rapport aux recommandations (apport calorique, vitamines, oligo-éléments). En ce qui concernait les apports caloriques

plusieurs cas ont été envisagés :

- NP exclusives : les apports étaient comparés aux recommandations de l'ESPGHAN (7),
 - NP + NE : les apports étaient comparés aux recommandations de l'ESPGHAN et ASPEN (7,11),
 - NP + per-os : les apports étaient comparés aux recommandations de l'ESPGHAN et l'OMS (5,7),
 - NP + NE + per os : les apports étaient comparés aux recommandations de l'ESPGHAN, l'ASPEN et l'OMS (5,7,11),
 - Les apports étaient considérés comme pertinents s'ils étaient compris entre 90 et 110 % des apports recommandés.
- L'évaluation de la conformité de la voie d'administration de la NP en fonction :
 - De l'osmolarité de la NP,
 - Du débit horaire,
 - Du dispositif d'administration utilisé,
 - De la NP administrée.
 - La description des médicaments ou solutés associés à la NP
 - Administration en Y ou dans la poche,
 - Compatibilités avec la NP.
 - La description du suivi de la courbe staturo-pondérale de l'enfant mis sous NP.

2.5 Taille de l'étude

L'échantillon de notre étude avait pour cible 100 prescriptions. Cette taille a été déterminée par convenance, afin d'obtenir un échantillon jugé suffisamment grand, sans détermination par une méthode statistique.

2.6 Mode de recueil

Le recueil a été réalisé un jour par semaine par deux internes, un interne en médecine et un interne en pharmacie. Les informations étaient recueillies dans les dossiers médicaux et infirmiers des patients ainsi que sur les prescriptions médicales du jour. Lorsque les informations n'étaient pas disponibles dans le dossier patient, le médecin responsable du patient était

interrogé. Dans les situations où le médecin n'était pas disponible, l'abréviation « NR » (Non renseignée) était apposée.

2.7 Compatibilités

La compatibilité ou non entre les médicaments et la NP, était déterminée à l'aide de différents référentiels :

- Le site internet Stabilis® (53),
- Les RCP des différents médicaments et NP quand il s'agissait de poches industrielles,
- Les documents rédigés par Les Hôpitaux Universitaires de Genève (54,55),
- La publication de CA Robinson et al. (56).

Quand une discordance était observée entre les informations recueillies, le RCP primait sur toutes autres sources.

2.8 Analyse statistique

L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel XLSTAT® 2017. Pour l'analyse descriptive des variables quantitatives et qualitatives les indices de position (moyenne, fréquence) et de dispersion (variance, écart type) ont été utilisés. Les fréquences du critère de jugement principal ont été comparées avec le test de chi-2 de Pearson ou test exact de Fisher. Pour quantifier la force d'association entre les variables indépendantes et la variable dépendante (conformité aux référentiels), une analyse bivariée et multivariée a été réalisée par régression logistique. Le modèle final a été obtenu par une méthode pas à pas descendante. Les variables indépendantes incluses dans le modèle final étaient celle qui avaient un $p \leq 0,25$ dans l'analyse bivariée. Le degré de significativité globale a été fixé à 0,05.

3. Résultats

3.1 Durée de l'étude

Le recueil a été réalisé de manière prospective à raison de ½ journée par semaine du 15 juin au 29 septembre 2016, soit sur une période de trois mois et demi. Un total de 81 grilles de recueil a été rempli, dont 6 ont été exclues. Parmi les six patients exclus, quatre correspondaient à des NP à domicile et 2 ont été recueillis par erreur (patient âgé de 1 mois). Un total de 75 patients a donc été inclus dans l'étude.

Afin d'être au plus près des recommandations de l'ESGPHAN, les patients ont été répartis par catégorie d'âge [1 - 12 mois [; [1 - 7 ans [; [7 - 12 ans [et [12 - 18 ans [.

3.2 Description de la population

3.2.1 Patients

L'échantillon regroupait des patients âgés de 1 mois à 17 ans. La sous-catégorie regroupant le plus grand nombre de patients était [1 - 12 mois [avec 37,3 % des effectifs (n = 28), suivi de la catégorie [1 - 7 ans [avec 30,7 % des effectifs (n = 23). L'âge moyen global était de 4,6 ans ± 5,2 ans ; l'âge moyen reparti par tranches d'âge est détaillé dans le Tableau 24.

Le sex-ratio de l'échantillon était de 2,9 en faveur des garçons ; les sex-ratio par catégorie d'âge sont détaillés dans le Tableau 25.

Le poids moyen global était de 17,9 kg ± 14,1 kg, avec un maximum de 55,0 kg et minimum de 3,550 kg. Le poids moyen par tranche d'âge, ainsi que les poids maximum et minimum sont détaillés dans le Tableau 24.

L'IMC moyen global était de 15,3 ± 1,7 kg/m² avec un maximum de 19,5 kg/m² et un minimum de 13,2 kg/m². L'IMC moyen par catégorie d'âge, ainsi que l'IMC maximum et minimum sont détaillés dans le Tableau 24.

Tableau 24 : Description de la population

	[1 - 12 mois [	[1 - 7 ans [	[7 - 12 ans [	[12 - 18 ans [	Global
Nombre de patient (%)					
n (%)	28 (37,3)	23 (30,7)	14 (18,7)	10 (13,3)	75 (100)
Sexe					
F	9	3	5	2	19
M	19	20	9	8	56
Sexe ratio (M/F)	2,1	6,7	1,8	4,0	2,9
Age (années)					
moyenne (± SD)	5,3 (3,2)	3,1 (1,25)	8,6 (0,8)	15,0 (1,4)	4,6 (5,2)
min	1	1	7	13	1 mois
max	11	5	10	17	17
Poids (Kg)					
moyenne (± SD)	6,1 (2,0)	14,7 (3,4)	27,6 (6,0)	47,6 (6,1)	17,9 (14,1)
min	3,5	7,6	22	35	3,55
max	11,7	21	43	55	55
IMC (kg/m²)					
moyenne (± SD)	15,2 (1,3)	14,6 (1,0)	14,2 (1,0)	17,4 (1,7)	15,3 (1,7)
min	13,6	13,3	13,2	14,9	13,2
max	17,5	16	16	19,5	19,5

3.2.2 Unités d'hospitalisation

Un total de neuf services a été investigué : 51 % (n = 38) des patients étaient dans un service de médecine aigue (SMC, réanimation), 33 % (n =25) dans un service de médecine conventionnelle et enfin 16 % (n =12) dans un service de chirurgie. Une majorité des patients sous NP était dans le service d'hémato-oncologie (29,3 % soit n = 22), suivi du service de soin médical continu 2 (SMC2) (22,7 % soit n = 17). Les services de pneumologie, diabétologie (B2) et de neurochirurgie (PPR) n'avaient pas de patients entrant dans nos critères d'inclusion. La majorité des patients de la catégorie [1 - 12 mois [était retrouvée dans le service de SMC2 à 50,0 % suivi de la réanimation à 32,1%, tandis que les autres catégories étaient retrouvées en majorité dans le service d'hémato-oncologie. La répartition des patients par tranche d'âge est détaillée dans le Tableau 25.

La durée d'hospitalisation moyenne de notre échantillon était de 21,5 jours ± 18,3 jours, avec un maximum de 87 jours et un minimum de 2 jours. La répartition des patients par tranche d'âge est détaillée dans le Tableau 25.

Tableau 25 : Description de la répartition des patients par service et durée d'hospitalisation par tranche d'âge

	[1 - 12 mois [	[1 - 7 ans [	[7 - 12 ans [	[12 - 18 ans [	Global
UF					
B2 (%)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)
C2/F2 (%)	2 (7,2)	6 (26,1)	4 (28,6)	0 (0)	12 (16,0)
E2 (%)	0 (0)	1 (4,3)	0 (0)	2 (20,0)	3 (4,0)
Hemato-oncologie (%)	0 (0)	10 (43,5)	6 (42,9)	6 (60,0)	22 (29,3)
PPR (%)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Réa (%)	9 (32,1)	2 (8,7)	1 (7,1)	0 (0)	12 (16,0)
SMC1 (%)	3 (10,7)	4 (17,4)	2 (14,3)	0 (0)	9 (12,0)
SMC2 (%)	14 (50,0)	0 (0)	1 (7,1)	2 (20,0)	17 (22,7)
Durée d'hospitalisation					
Moyenne (\pm SD)	32,9 (21,5)	11,4 (6,2)	10,8 (10,2)	27,9 (15,9)	21,5 (18,3)
Médiane	34,5	10	7,5	28	15
min	5	3	2	6	2
max	87	25	40	51	87

3.2.3 Prescription de nutrition parentérale

Le délai moyen entre le jour d'hospitalisation et la mise sous NP était de 8,5 jours \pm 13,1 jours, tous âges confondus. La médiane était de 4 jours et le délai maximal de 80 jours. La répartition du délai moyen par tranche d'âge, la médiane, le délai maximum et minimum sont détaillés dans le Tableau 26.

Les indications de mise sous NP retrouvées dans notre échantillon sont détaillées dans le Tableau 26. L'indication la plus fréquemment retrouvée était la mise au repos du tube digestif (TD) : elle était retrouvée en indication unique dans 30,7 % (n=23) des cas et dans 50,7 % (n = 38) des cas associés ou non à une autre indication. La Figure 5 décrit les différentes raisons qui ont amené à prescrire une NP pour mise au repos du TD chez nos patients, la situation la plus fréquente étant « post chirurgie digestive » à 55,3% (n = 21).

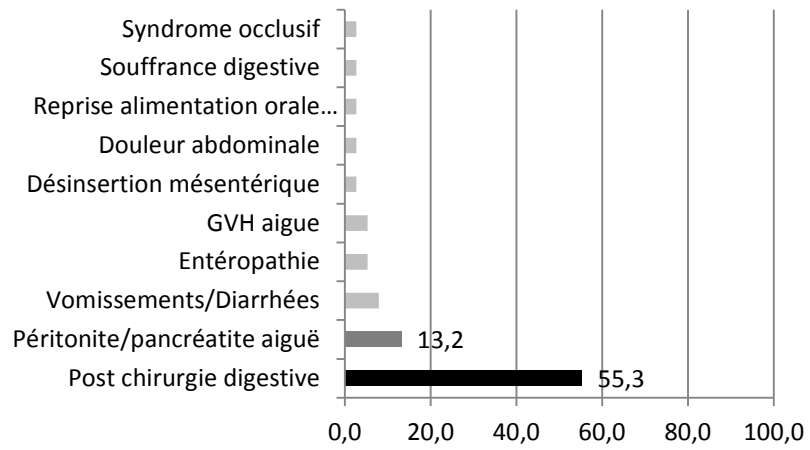


Figure 5 : Différents motifs de mise au repos du tube digestif (%)

Tableau 26 : Description des nutriments parentéraux prescrits et leurs indications

	[1 - 12 mois [	[1 - 7 ans [	[7 - 12 ans [	[12 - 18 ans [	p	Global
Type de NP						
Poche industrielle avec AMM (%)	4 (14,3)	16 (69,6)	13 (92,9)	10 (100,0)	<0,001*	43 (57,4)
NP standard (%)	1 (3,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)		1(1,3)
NP "à la carte" (%)	23 (82,1)	7 (30,4)	1 (7,1)	0 (0,0)	<0,001*	31 (41,3)
Nom de la NP prescrite						
Autre (PERINUTRIFLEX)	0 (0,0)	0 (0,0)	1 (7,1)	0 (0,0)		1 (1,3)
MEDNUTRIFLEX	0 (0,0)	11 (47,8)	9 (64,3)	8 (80,0)		28 (37,3)
NNT FASONUT	1 (3,6)	0 (0,0)	0 (0,0)	0 (0,0)		1 (1,3)
OLIMEL N9E	0 (0,0)	1 (4,3)	0 (0,0)	0 (0,0)		1 (1,3)
Pediaven G15	3 (10,7)	1 (4,3)	0 (0,0)	0 (0,0)		4 (5,3)
PERIKABIVEN	1 (3,6)	3 (13,0)	3 (21,4)	2 (20,0)		9 (12,0)
UMFA	23 (82,1)	7 (30,4)	1 (7,1)	0 (0,0)		31 (41,3)
Indications de la NP						
Autre		1	1	2		4 (5,3)
Cause extra-digestive	5	4				9 (12,0)
Cause extra-digestive + Autre		2		2		4 (5,3)
Cause extra-digestive + Dénutrition	3					3 (4,0)
Cause extra-digestive + Mise au repos du TD	2	1	1			4 (5,3)
Cause extra-digestive + Prise de poids insuffisante	2		1	1		4 (5,3)
Dénutrition			1			1 (1,3)
Mise au repos du TD	9	9	4	1		23 (30,7)
Mise au repos du TD + Autre			1	1		2 (2,7)
Mise au repos du TD + Dénutrition			2			2 (2,7)
Mise au repos du TD + Prise de poids insuffisante		1				1 (1,3)
Mise au repos du TD + Réduction de la surface d'absorption	4					4 (5,3)
Mise au repos du TD + Trouble de la motricité		1	1			2 (2,7)
Prise de poids insuffisante + Autre		1	1	3		5 (6,7)
Prise de poids insuffisante + Réduction de la surface d'absorption	1					1 (1,3)
Prise de poids insuffisante + Trouble de la motricité		2				2 (2,7)
Réduction de la surface d'absorption	1					1 (1,3)
Réduction de la surface d'absorption + Trouble de la motricité	1					1 (1,3)
Trouble de la motricité + Autre		1	1			2 (2,7)

La majorité des NP prescrites étaient des poches industrielles avec une AMM à 57,4 % (n = 43), suivi des NP dites « à la carte » chez 41,3% (n = 31) des patients. Les NP dites « à la carte » étaient retrouvées en majorité dans le groupe [1 - 12 mois[à 74,2 % (n=23), suivi de la catégorie [1 - 7 ans[représentant 22,6 % (n=7) des prescriptions (p<0,001). La répartition du type de NP dans les différentes catégories est détaillée dans le Tableau 26.

Dans 65,1% (n = 28/43) des cas la NP industrielle prescrite était le Mednutriflex®, suivi du Perikabiven® à 20,9% (n = 9/43). La répartition de la spécialité prescrite en fonction de l'âge du patient est décrite dans le Tableau 26.

Parmi les 75 prescriptions, dans deux cas la NP prescrite ne correspondait pas à celle administrée au patient (prescription d'Olimel N9E en réanimation ainsi que de Perinutriflex® en service de chirurgie, alors que l'administration correspondait à du Mednutriflex®).

Dans 85,0 % (n=64) des cas la voie centrale était utilisée pour administrer la NP au patient. La répartition en pourcentage de la voie d'administration des NP est représentée dans la Figure 6. La répartition de la voie d'administration en fonction de la tranche d'âge est détaillée dans le Tableau 27. Dans 93,3 % (n=70) des situations la NP était administrée de manière continue, sur 24h. Le dispositif le plus fréquemment retrouvé était le PAC pour Port-à-cath® ou chambre implantable, il était retrouvé dans 28,1 % (n = 18) des cas, suivi du KTECC pour Cathéter Epicutanéo-Cave dans 26,6 % (n = 17) des cas. La répartition en pourcentage des dispositifs médicaux stériles utilisés pour l'administration de la NP par voie centrale en fonction de l'âge est détaillée dans la Figure 6.

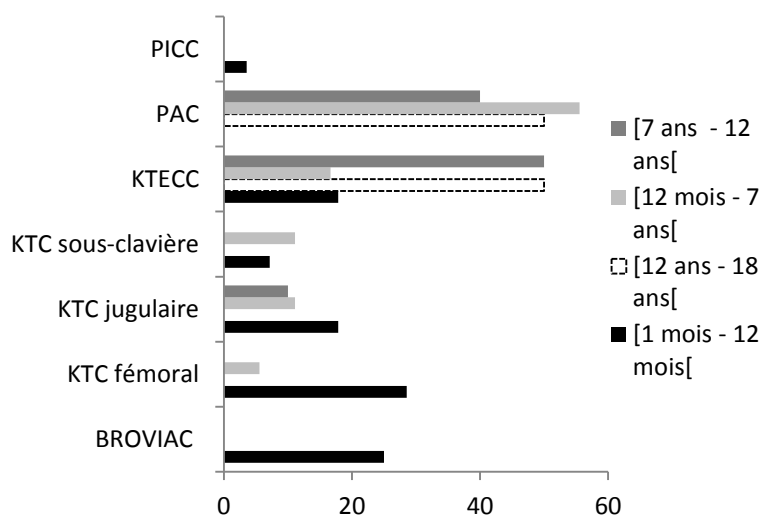


Figure 6 : Répartition en pourcentage des dispositifs médicaux stériles utilisés par voie centrale

Parmi les patients inclus 39,0 % (n = 29) étaient sous NP exclusive. Le support nutritionnel le plus fréquent était l'association de la NP avec une alimentation orale (41%, n = 31). Chez les grands enfants ([7 - 12 ans]) et les adolescents ([12 - 18 ans]) aucune prescription de NE n'a été retrouvée. La répartition du type de support nutritionnel en fonction de l'âge est détaillée dans le Tableau 27.

Tableau 27 : Description de la voie d'administration de la NP, du support nutritionnel global et du délai en jours de mise sous NP

	[1 - 12 mois [	[1 - 7 ans [	[7 - 12 ans [	[12 - 18 ans [	P	Global
Voie d'administration NP						
Voie centrale (%)	28 (100)	18 (78,3)	10 (71,4)	8 (80,0)	0,01*	64 (85,3)
Voie périphérique (%)	0 (0)	5 (21,7)	4 (28,6)	2 (20,0)	0,01*	11 (14,7)
Type de support nutritionnel						
NP + NE	9 (32)	3 (13)	0 (0)	0 (0)	0,02*	12 (16)
NP + NE + orale	0 (0)	3 (13)	0 (0)	0 (0)	0,09	3 (4)
NP + orale	7 (25)	12 (52)	7 (50)	5 (50)	0,17	31 (41)
NP exclusive	12 (43)	5 (22)	7 (50)	5(50)	0,24	29 (39)
Délai de mise en place d'un support nutritionnel (jour)						
Moyenne (± SD)	9,1 (16,2)	4,2 (4,8)	5,4 (6,1)	21,5 (15,8)		8,5 (13,1)
Médiane	5	2	3,5	18		4
Min	0	0	0	5		0
Max	80	15	17	45		80

*p significatif

3.3 Prescription du Poids, IMC et autres marqueurs de croissances

Une mesure du poids régulière n'était pas prescrite dans 42,7% des situations. Il n'y avait pas de différence significative en fonction de l'âge (p=0,54). Néanmoins la tranche d'âge pour laquelle le poids était le plus souvent non prescrit était la tranche [1 - 7 ans [avec 40,6 % (n =13/32 ; p=0,2), suivi de la tranche d'âge [1 - 12 mois [avec 28,1 % (n = 9/32 ; p=0,4). Le rapport périmètre brachial/périmètre céphalique n'était jamais prescrit chez les enfants de moins de 6 ans. La répartition par tranche d'âge de la prescription de la mesure du poids est détaillée dans le Tableau 28.

Les services les moins prescripteurs de la mesure du poids étaient dans 56 % des cas les services de médecine aiguë (Réanimation et les soins médicaux continus), suivi dans 31 % des cas des services de chirurgie et enfin dans 13 % des cas des services de médecine conventionnelle. Néanmoins pour les services de chirurgie C2 et F2 on retrouvait respectivement dans 67 % et 100 % des situations une non-prescription du suivi du poids. Le service de réanimation et de soins

médicaux continus 1 ne prescrivait pas de surveillance du poids dans respectivement 67 % et 89 % des situations. Une surveillance était régulièrement prescrite dans 77 % des cas en hématologie et dans 71 % des cas dans le service de soins médicaux continus 2.

Parmi les 35 patients pour lesquels le poids était prescrit, le gain de poids moyen après la mise en place d'une NP était de $0,008 \pm 0,820$ kg, avec un maximum correspondant à un gain de 2,2 kg et un minimum correspondant à une perte de 3,5 kg. Seul le groupe [1 - 12 mois [a eu un gain de poids positif après la mise en place d'un NP. Le gain de poids moyen, maximum et minimum par tranche d'âge est détaillé dans le Tableau 28.

L'IMC pouvait être calculé dans 43,5 % (n = 34) des cas. Dans 68 % des cas il n'était pas possible de calculer un IMC dans les services de médecine aiguë, suivi des services de chirurgie avec 22 % et enfin des services de médecine conventionnelle avec 9 %.

Tableau 28 : Description des prescriptions de la mesure du poids, de l'IMC ainsi que le gain de poids après la mise en place d'une NP

	[1 - 12 mois [	[1 - 7 ans [	[7 - 12 ans [	[12 - 18 ans [	p	Global
IMC (Kg/m²)						
n (%)	9 (32,1)	10 (43,4)	8 (57,1)	7 (70,0)		34 (43,5)
Prescription de la mesure du poids						
oui	15 (53,6)	7 (30,4)	8 (57,1)	5 (50,0)	0,30	35 (46,7)
non	9 (32,1)	13 (56,5)	6 (42,9)	4 (40,0)	0,38	32 (42,7)
NR	4 (14,3)	3 (13,1)	0 (0)	1 (10,0)	0,58	8 (10,6)
Gain de poids sous NP (kg)						
moyenne (± SD)	0,311 (0,647)	-0,085 (0,558)	-0,293 (0,857)	-0,317 (1,685)		0,008 (0,820)
min	-0,68	-1	-2	-3,5		-3,5
max	2,22	1	1,5	1,6		2,22

3.4 Analyse de la pertinence des indications de NP

L'indication de NP était pertinente dans 84% (n=63) des prescriptions. Parmi les 16 % (n = 12) non-pertinentes, 100 % avaient un tube digestif fonctionnel.

La tranche d'âge ayant le moins de pertinence était la tranche [1 - 7 ans [qui regroupait 50,0 % (n = 6) des non pertinences, suivi du groupe [7 - 12 ans [avec 33,3 % (n = 4) de non pertinences et enfin du groupe [12 - 18 ans [avec 16,7 % (n = 2). L'indication de la mise en place d'une NP dans le groupe [1 - 12 mois [était dans 100 % (n= 28) des cas pertinente. L'analyse par catégorie d'âge est détaillée dans le Tableau 29.

Les services les plus pourvoyeurs d'indications non conformes étaient les services de médecine conventionnelle l'hémo-oncologie et de néphrologie médecine interne (E2) avec 42 % (n = 5), suivi des services de chirurgie viscérale (C2 et F2) avec 33 % (n = 4) et enfin les services de médecine « aiguë » avec 25 % (n = 3).

Tableau 29 : Pertinence de l'indication de la NP

	Non pertinent(%)	Pertinent (%)	p
[1 - 12 mois [	0 (0,0)	28 (100,0)	0,003*
[1 - 7 ans [	6 (26,1)	17 (73,9)	0,11
[7 - 12 ans [	4 (28,6)	10 (71,4)	0,22
[12 - 18 ans [	2 (20,0)	8 (80,0)	0,65
Global	12 (16,0)	63 (84,0)	-

*p significatif

Suite à l'analyse bivariée et multivariée aucune variable indépendante n'était significativement associée à la variable dépendante Y (conformité au référentiel).

3.5 Critères de jugement secondaires

3.5.1 Voie d'administration

Le choix de la voie d'administration a été retrouvé non conforme à la réglementation dans 4,0 % (n = 3) des prescriptions (Tableau 30). Le DMS utilisé était dans 100% des situations pertinent.

Tableau 30 : Pertinence du choix de la voie d'administration

	Voie centrale	Voie périphérique	Global
Non pertinente (%)	1 (1,6)	2 (18,2)	3 (4,0)
Pertinente (%)	63 (98,4)	9 (81,8)	72 (96,0)

3.5.2 Conformité à l'AMM pour les spécialités (mélanges commerciaux) prescrites

Age

Chez un seul patient l'indication n'était pas pertinente au regard de l'âge, avec une mise sous Perikabiven® pour un enfant de moins de 2 ans (l'AMM de cette NP ne permet son utilisation qu'à partir de 2 ans).

Voie d'administration

Le Mednutriflex® a été administré par voie périphérique chez deux patients et le Perikabiven® a été administré par voie centrale chez un patient. L'osmolarité était donc non pertinente chez ces patients, de par l'administration du Perikabiven® sur une voie centrale. Pour le Mednutriflex® l'osmolarité était supérieure de 92,5% vis à vis de la valeur maximale à ne pas dépasser par voie périphérique (800 mOsm/L).

Débit

Le débit était conforme aux AMM des différentes NP industrielles dans 76,7 % (n = 33) des situations. La NP pour laquelle le débit était le plus souvent non conforme était le Mednutriflex®, le débit dépassait la valeur maximale recommandée dans 32,1 % (n = 9) des prescriptions. La répartition des débits non respectés par NP est détaillée dans le Tableau 31.

Tableau 31 : Conformité à l'AMM du débit d'administration en fonction de la NP industrielle choisie

	non		oui	
	n	%	n	%
Autre (PERINUTRIFLEX®)	-	-	1	100,0
MEDNUTRIFLEX®	9	32,1	19	67,9
OLIMEL N9E®	-	-	1	100,0
PEDIAVEN G15®	-	-	4	100,0
PERIKABIVEN®	1	11,1	8	88,9
Total général	10	23,3	33	76,7

3.5.3 Prescripteurs

L'initiation d'une NP était dans 46,7 % (n = 35) des cas prescrite par un médecin sénior, et dans 30,7 % (n = 23) des cas par un interne en médecine. Il n'y avait pas de différence significative en fonction de l'âge (p=0,32). Dans 22,7 % (n = 17) des cas, l'information n'a pas été recueillie. La Figure 7 représente la répartition en pourcentage des prescripteurs par tranche d'âge de l'initiation de la NP.

La continuité d'une NP était prescrite dans 53,3 % (n = 40) des cas par un interne en médecine, dans 36,0 % (n = 27) des cas par un médecin sénior, dans 8,0 % (n = 6) l'information n'avait pas été recueillie. La Figure 8 représente la répartition en pourcentage des prescripteurs par tranche d'âge de la continuité de la NP.

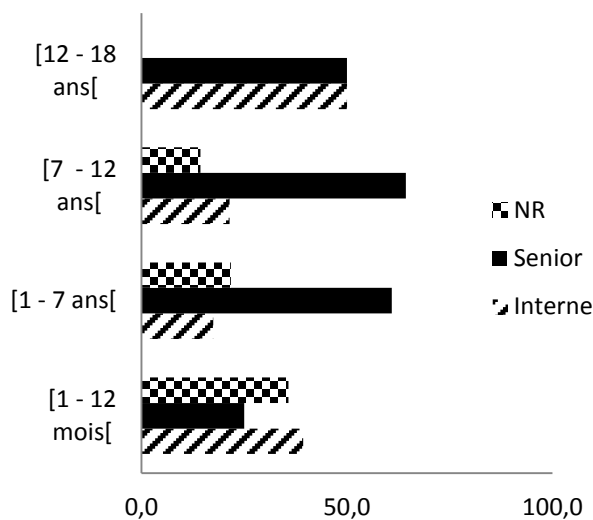


Figure 7 : Répartition des prescripteurs pour l'initiation de la NP

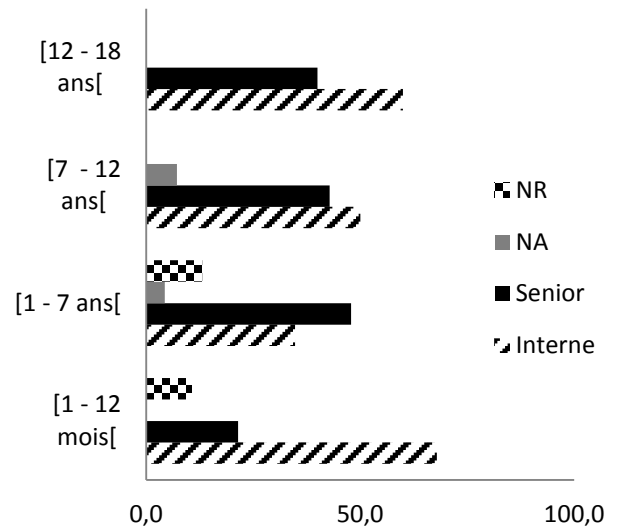


Figure 8 : Répartition des prescripteurs pour la continuité de la NP

3.5.4 Pertinence des apports de la NP prescrite selon les besoins nutritionnels des enfants

Apport calorique

Les apports caloriques n'étaient pas conformes aux recommandations dans 66,7 % (n = 50) des cas. La catégorie d'âge la plus touchée était celle des [1- 7 ans [avec 42 % (n =21) des apports non conformes, suivie des [7 - 12 ans[avec (28 % soit n = 14), puis les [1 - 12 mois[(18 % soit n =9) et enfin [12 - 18 ans[avec 12 % (n = 6) de non pertinence ($p < 0,0001$).

Les non conformités ont été réparties en quatre catégories : i) « apports trop élevés », ii) « pas d'évaluation des ingestas », iii) « en attente de voie centrale mais apports faibles » et enfin iv) « apports insuffisants » (Figure 10).

Le motif le plus fréquemment incriminé était un « apport insuffisant » dans 44 % (n = 22) des cas. La Figure 9 détaille la répartition de ces conditions de non-conformités par tranche d'âge. Par exemple, dans 89 % (n = 8) des cas les apports étaient insuffisants vis-à-vis des recommandations pour la tranche d'âge [1 – 12 mois [. Dans la tranche d'âge [1 – 7 ans [, dans 52,4 % (n = 11) des cas, la non-conformité était due à une absence d'évaluation des ingestas.

Au niveau des services de soins, les taux d'apports non-conformes étaient répartis comme suit :

- 40 % (n = 10) dans les services de médecine conventionnelle,
- 36 % (n= 9) dans les services de médecine « aiguë »,
- 24 % (n = 6) dans les services de chirurgie.

En s'intéressant de plus près à la conformité des apports par service, nous avons retrouvé :

- 100 % (n = 12/12) de non-respect des recommandations dans les services de chirurgie,
- 89 % (n= 8/9) dans le service de soins médicaux continus 1,
- 82 % (n = 19/22) dans le service d'hémato-oncologie,
- 67 % (n =2/3) dans le service de médecine interne et néphrologie,
- 58 % (n = 7/12) dans le service de réanimation,
- 18 % (n = 3/17) dans le service de soins médicaux continus 2.

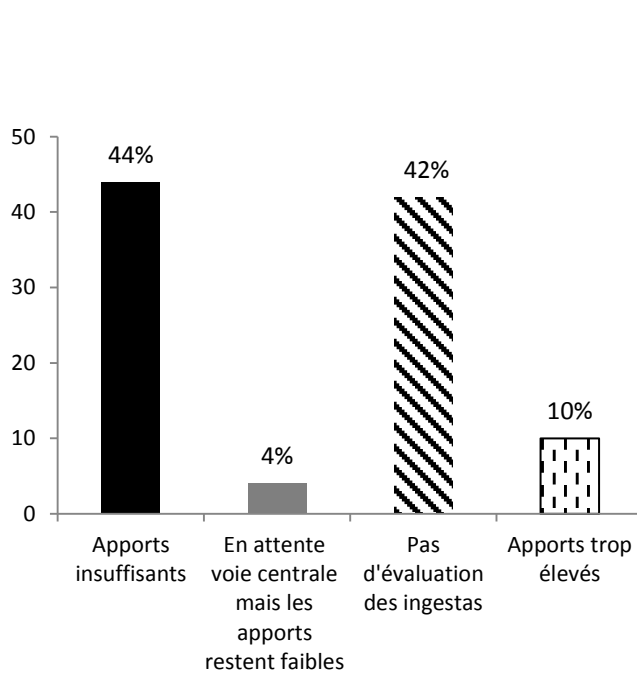


Figure 10 : Répartition en pourcentage des conditions de non pertinence des apports caloriques

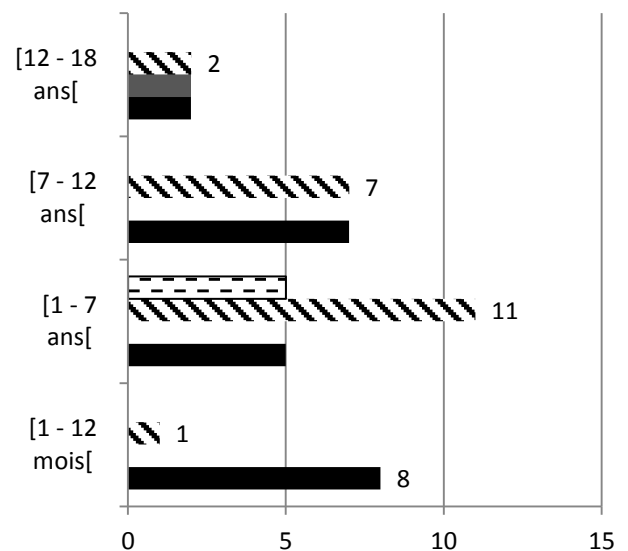


Figure 9 : Répartition des conditions de non pertinence des apports caloriques en fonction de la tranche d'âge

La description des non-conformités par tranche d'âge est détaillée dans le Tableau 32. Dans le groupe [1 – 12 mois [, l'écart des apports vis-à-vis des recommandations était en moyenne insuffisant de $-25 \% \pm 9 \%$ (min : -11% ; max : -38%). La tranche d'âge dans laquelle était retrouvée la majorité des cas d'apports insuffisants était la catégorie [7 – 12 ans [, avec un écart de 70 % par rapport aux recommandations. Parmi les cinq patients pour lesquels les apports étaient supérieurs aux recommandations, trois étaient en situation d'hypercatabolisme

(n = 1 sepsis et n = 2 brûlure sur 17 % du corps). Pour les deux autres, cet excès d'apport n'était pas justifié vis-à-vis des recommandations.

Tableau 32 : Quantification des non pertinences des apports du support nutritionnel, en fonction de la tranche d'âge

		[1 - 12 mois [	[1 - 7 ans [	[7 - 12 ans [	[12 - 18 ans [
Apports insuffisants	n	8	5	7	2
	Moyenne % (±SD)	-25 (9)	25 (11)	-47 (21)	-22,5 (4)
	Min %	-38	-33	-70	-25
	Max %	-11	-7	-17	-20
Attente voie centrale mais apports faibles	n				2
	Moyenne % (±SD)				-55 (4)
	Min %				-57
	Max %				-52
Pas d'évaluation des ingestas	n	1	11	7	2
	Moyenne % (±SD)	-64 (NA)	-34 (25)	-41 (33)	-44 (5)
	Min %		-78	-90	-47
	Max %		9	-17	-40
Apports trop élevés	n		5		
	Moyenne % (±SD)		41 (2)		
	Min %		23		
	Max %		67%		

Oligoéléments

La prescription d'Oligo-éléments enfant Aguetant® a été retrouvée dans 77,3 % (n = 58) des situations. Une supplémentation en oligo-éléments est nécessaire avec les NP si l'apport oral ou par NE n'est pas suffisant. La spécialité Oligo-éléments enfant Aguetant® est indiquée chez les enfants de moins de 11 ans et de moins de 40 kg. Seul le groupe [12 – 18 ans [comportait des prescriptions non pertinentes au vu de l'indication de cette spécialité (n=3/4).

Dans 82,4 % (n = 14) des situations, l'absence de prescription d'Oligoéléments enfant Aguetant® était conforme aux recommandations. La Figure 11 détaille la répartition de la pertinence de l'"absence de prescription" d'oligoéléments formule pédiatrique. Dans trois

situations (patients sous NP exclusive) cette absence de prescription n'était pas conforme aux recommandations (17,6 %).

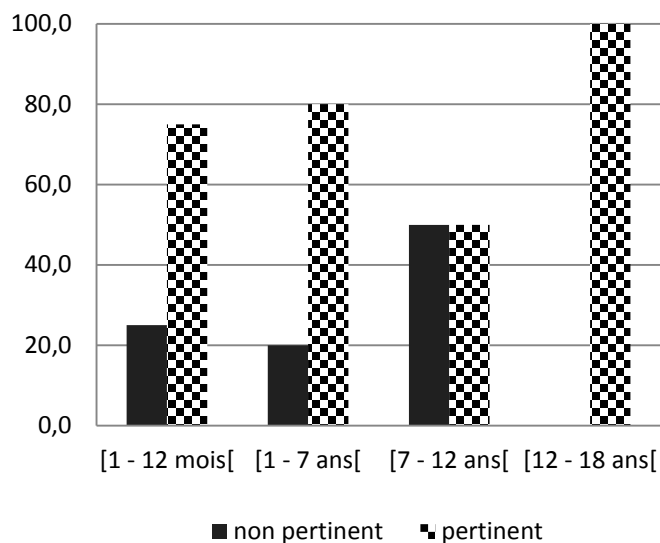


Figure 11 : Répartition en pourcentage de la pertinence d' "absence prescription" de la spécialité Oligoélément enfant Aguettant®

Les « absences de prescription » d'Oligoélément enfant Aguettant®, considérées pertinentes vis-à-vis des recommandations, sont détaillées dans la Figure 12.

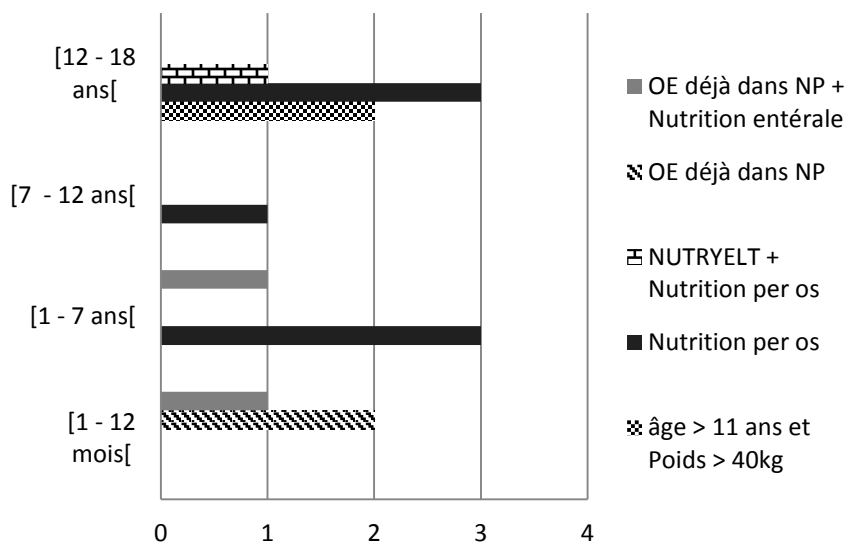


Figure 12 : Description des "absences de prescription" d'Oligoélément® enfant pertinents

Le Nutryelt® était prescrit chez un seul patient et la prescription était conforme aux recommandations. Pour les 74 autres cas, 6,7%, soit cinq enfants auraient dû recevoir une supplémentation en oligoéléments par la spécialité Nutryelt®. Tous se situaient dans la catégorie

[12 - 18 ans [, avec une NP exclusive. Parmi ces patients, l'un d'entre eux était sous Oligoélément enfant Aguettant®.

Vitamines

Parmi les 75 patients, 81,3 % (n = 61) avaient une prescription de Soluvit®. La catégorie ayant la plus grande proportion de Soluvit® prescrit était les [1 - 12 mois [avec 89,3% des effectifs (n = 25), suivie du groupe [1 - 7 ans [avec 87,0 % des effectifs (n = 20), puis du groupe [7 - 12 ans [avec 78,6 % des effectifs (n = 11) et enfin 50,0% (n = 5) dans le groupe [12 - 18 ans [.

Dans 14,7 % (n = 9/61) des cas la dose n'était pas conforme à l'AMM. La dose était pertinente pour tous les patients de 7 à 18 ans. Le Tableau 33 quantifie les écarts de dose vis-à-vis des posologies recommandées.

Tableau 33 : Ecart de dose en pourcentage de Soluvit® vis à vis des recommandations

	[1 - 12 mois [	[1 - 7 ans [	[7 - 12 ans [	[12 - 18 ans [
n	8	1	-	-
Moyenne des écarts (±SD)	3,7% (44,5)	-14,0% (NA)	-	-
Min	-83%	-14%	-	-
Max	35%	-14%	-	-

Parmi les 14 patients pour lesquels le Soluvit® n'était pas prescrit, 35,7 % (n = 5) des situations n'étaient pas conformes aux recommandations. Il s'agissait dans 100 % (n = 5) des cas de patients sous NP exclusive. Le Tableau 34 détaille la répartition des prescriptions non conformes dues à l'absence de supplémentation par la spécialité Soluvit® en fonction de l'âge.

Tableau 34 : Répartition des « absences de prescription » de Soluvit® non-pertinentes

		Non-pertinent	Pertinent
[1 - 12 mois[	%	33,3	66,7
	n	1	2
[1- 7 ans[	%	33,3	66,7
	n	1	2
[7 - 12 ans[	%	66,7	33,3
	n	2	1
[12 - 18 ans[	%	20,0	80,0
	n	1	4
Total général	%	35,7	64,3
	n	5	9

L'absence de prescription de la spécialité Soluvit® était considérée conforme aux recommandations lorsqu'une nutrition orale ou entérale était associée à la NP. La Figure 13 représente la répartition de la conformité de l'absence de prescription de la spécialité Soluvit® en fonction de l'âge et de l'alimentation associée.

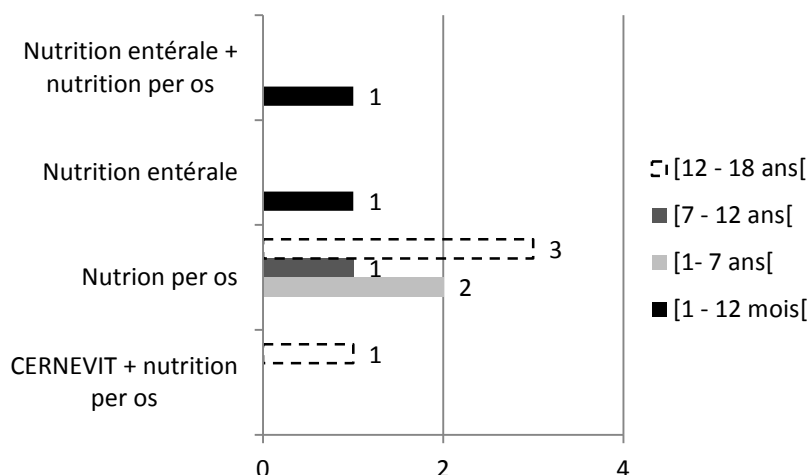


Figure 13 : Répartition des "non-prescriptions" pertinentes de Soluvit® en fonction de l'âge

Parmi les 75 patients, dans 77,3 % (n = 58) des situations, une prescription en Vitalipide enfant® était retrouvée. Le Tableau 35 détaille la répartition par tranche d'âge des prescriptions en Vitalipide enfant®.

Tableau 35 : Répartition des prescriptions en Vitalipide® enfant par tranche d'âge.

	[1 - 12 mois [		[1 - 7 ans [		[7 - 12 ans [		[12 - 18 ans [		Total général	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
non	3	10,7	5	21,7	4	28,6	5	50,0	17	22,7
oui	25	89,3	18	78,3	10	71,4	5	50,0	58	77,3

Les prescriptions étaient conformes dans 100 % des cas dans les groupes [1 - 12 mois [, [1 - 7 ans [et [7 - 12 ans [. La spécialité Vitalipide enfant® est indiquée chez les enfants de moins de 11 ans et l'adolescent de moins de 30 kg. Seul le groupe [12 – 18 ans[présentait des prescriptions non pertinentes au vu de l'indication de cette spécialité. Le Tableau 36 détaille la répartition des prescriptions conformes et non-conformes en fonction des tranches d'âge.

Tableau 36 : Répartition des prescriptions conformes et non-conformes en Vitalipide enfant®, en fonction des tranches d'âges.

	[1 - 12 mois [		[1 - 7 ans [		[7 - 12 ans [		[12 - 18 ans [		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Non pertinente	-	0,0	-	0,0	-	0,0	5	100,0	5	8,6
pertinent	25	100,0	18	100,0	10	100,0	-	0,0	53	91,4

Dans 76 % (n = 13) des cas, l' « absence de prescription » en Vitalipide enfant® était considérée comme pertinente (Tableau 37). Dans 46,2 % (n = 6/13) des cas, les patients avaient une nutrition orale permettant un apport suffisant en vitamines. Dans 30,8 % (n = 4/13) des cas les patients étaient âgés de plus de 11 ans et une nutrition orale apportait les vitamines nécessaires au bon développement de l'enfant. Dans 15,4 % (n = 2/13) des cas, les vitamines étaient apportées par une NE. Enfin, dans 7,7 % (n = 1) des cas, le patient était âgé de plus de 11 ans (Figure 14)

Tableau 37 : Description de la pertinence des "absences de prescription" en Vitalipide enfant® en fonction des tranches d'âge

	[1 - 12 mois [		[1 - 7 ans [		[7 - 12 ans [		[12 - 18 ans [		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Non pertinente	1	33	0	0	1	20	2	50	4	24
Pertinente	2	67	5	100	4	80	2	50	13	76

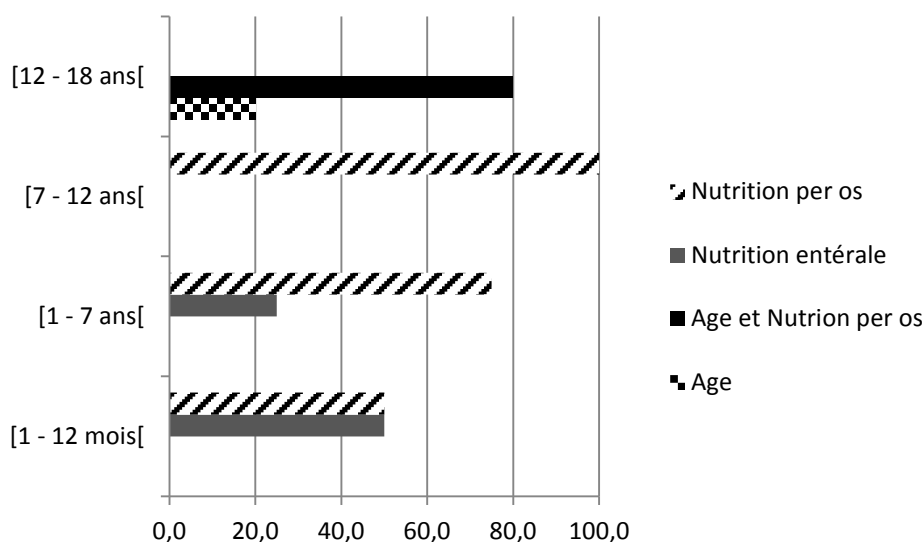


Figure 14 : Répartition des conditions des "absences de prescription" de Vitalipide enfant® considérées pertinentes

Parmi les 75 patients, une seule prescription de Cernevit® a été retrouvée. Cette prescription était conforme vis-à-vis de l'âge du patient et de la dose recommandée.

Parmi les « absences de prescription » de Cernevit®, 8 % (n = 6) étaient non pertinentes. Dans

100 % (n = 6) des cas les patients étaient sous NP exclusive.

Parmi les « absences de prescription » de Cernevit®, 92 % (n = 68) étaient pertinentes. Dans 95,6 % (n = 65) des cas, les patients étaient âgés de moins de 11 ans. Quant aux trois patients du groupe [12 – 18 ans], ils avaient un apport oral suffisant.

3.5.5 Compatibilité des médicaments associés à la NP

En moyenne il y avait $3,8 \pm 2,9$ lignes de traitement associées à la NP, avec un maximum de 10 médicaments prescrits et un minimum de 0. Les services les plus prescripteurs de médicaments étaient l'hémato-oncologie et la réanimation pédiatrique. Aucun médicament n'était ajouté dans les poches de NP. Le Tableau 38 décrit le nombre de lignes de médicaments prescrits, répartis par service.

Parmi les 75 patients, 72 % (n = 54) d'entre eux avaient une prescription pour une administration de médicaments en Y de leur NP. Le Tableau 39 décrit le nombre de patients par service recevant une administration de médicaments en Y de la NP. Les services ayant la plus grande proportion de patients avec des médicaments en Y de la NP étaient les services de médecine, avec en premier l'hémato-oncologie, suivi des soins médicaux continus 2, puis du service de réanimation pédiatrique.

Tableau 38 : Description du nombre de ligne de médicaments prescrits en Y

	Chirurgie C2/F2	Médecine Interne E2	Hémato- Onco	Réa	Soins médicaux continus 1 SMC1	Soins médicaux continus 2 SMC2
Moyenne (± SD)	3,3 (2,8)	1,3 (2,3)	5,9 (3,0)	5,2 (1,9)	2,4 (2,2)	2,0 (2,2)
Maximum	8,0	4,0	10,0	9,0	6,0	8,0
Minimum	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0

Tableau 39 : Nombre de patients par service ayant des médicaments en Y de la NP

	Chirurgie C2/F2		Médecine Interne E2		Hémato- Onco		Réa		Soins médicaux continus 1 SMC1		Soins médicaux continus 2 SMC2	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Oui	11	79	1	33	19	86	9	75	6	67	11	65
Non	1	7	2	67	3	14	0		3	33	6	35
NR	2	14		0		0	3	25		0		0

En moyenne, il a été retrouvé $1,6 \pm 1,0$ médicaments incompatibles avec la NP, avec un maximum de 4 et un minimum de 0. Le Tableau 40 décrit le nombre de médicaments incompatibles avec la NP, par service. Le service ayant le plus grand nombre de médicaments incompatibles était le service de médecine hémato-oncologique, de médecine interne, et de réanimation.

Tableau 40 : Répartition des médicaments incompatibles avec la NP, par service de soins

	Chirurgie C2/F2	Médecine Interne E2	Hémato- Onco	Réa	Soins médicaux continus 1 SMC1	Soins médicaux continus 2 SMC2
Moyenne (\pm SD)	1,2 (1,0)	2,0 (NA)	2,3 (0,9)	1,3 (0,5)	1,2 (0,4)	1,3 (0,8)
Max	4,0	2,0	4,0	2,0	2,0	3,0
Min	1,0	2,0	1,0	1,0	1,0	0,0

En moyenne, il a été retrouvé $0,8 \pm 0,9$ médicaments sans données de compatibilités avec la NP, avec un maximum de 3 et un minimum de 0. Le Tableau 41 décrit le nombre de médicaments sans données de compatibilités avec la NP, réparti par service.

Tableau 41 : Répartition des médicaments sans données de compatibles avec la NP, par service de soins

	Chirurgie C2/F2	Médecine Interne E2	Hémato- Onco	Réa	Soins médicaux continus 1 SMC1	Soins médicaux continus 2 SMC2
Moyenne (\pm SD)	0,7 (1,0)	-	1,2 (1,1)	1,0 (0,9)	0,7 (0,5)	0,3 (0,5)
Max	2,0	-	3,0	2,0	1,0	1,0
Min	0,0	-	0,0	0,0	0,0	0,0

Les Figures 16 et 15 représentent respectivement les molécules incompatibles et celles sans données de comptabilité. La molécule incompatible la plus retrouvée était l'ondansétron. La molécule sans données de compatibilité la plus retrouvée était le phloroglucinol.

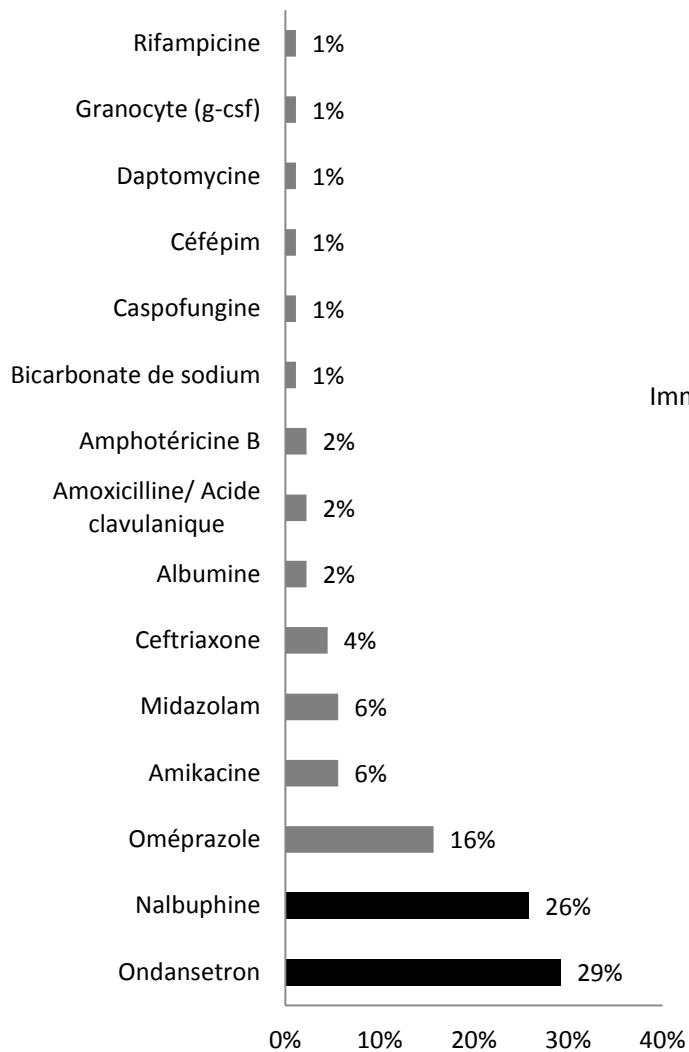


Figure 16 : Pourcentage des molécules incompatibles avec NP

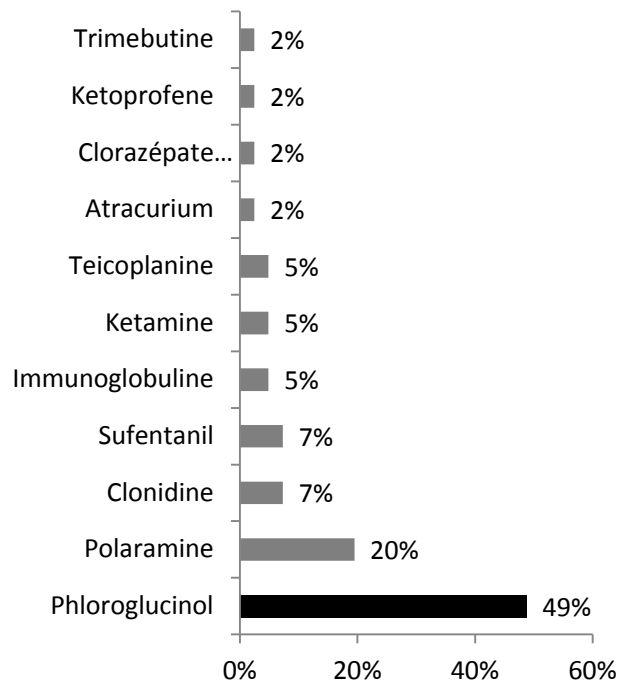


Figure 15 : Pourcentage des molécules sans données de comptabilité

4. Discussion

Ce travail réalisé en collaboration avec les gastro-entérologues de l'hôpital des enfants a permis de dresser un état des lieux des pratiques en termes de prescription et d'utilisation de la nutrition parentérale. Parmi les 75 prescriptions, 84 % (n = 63) des indications d'une NP étaient considérées comme pertinentes vis-à-vis des recommandations, ce qui est un bon résultat. Ces résultats sont en adéquation avec l'étude réalisée par Molina *et al.* aux Hôpitaux Civils de Lyon qui retrouvait 88 % de pertinence (57). Néanmoins, leur étude ne considérait que la NP exclusive avec un échantillon de 42 prescriptions. Peu d'études se sont intéressées à la population pédiatrique en dehors des prématurés. Les études majeures, faites par Thibault *et al.*, Nardo *et al.* ainsi que Som *et al.*, portent sur une population adulte. Le pourcentage de pertinence des indications de NP de ces études se situait entre 86 % pour Nardo *et al.* et 53% pour Som *et al.* .

Dans notre étude, le service de soins médicaux continus 2 avait un taux de pertinence de 100 %, cela pouvant s'expliquer par la présence, dans ce service, des médecins référents en NP et d'un pharmacien.

Au-delà de l'indication même de prescription d'une NP, nous avons également évalué l'adéquation des apports selon les besoins des enfants.

Les résultats qui concernaient les apports protéino-énergétiques n'étaient pas satisfaisants, les prescriptions étant conformes dans seulement 33,3 % (n= 25) des cas. L'étude de Nardo *et al.* retrouvait des résultats similaires avec 31,5 % (n = 63/200) des apports caloriques qui étaient conformes aux recommandations, avec une marge d'erreur de ± 10 % (58). L'étude de Thibault *et al.* retrouvait également des résultats équivalents, avec 33,3 % d'apport conformes (59). L'étude de Som *et al.*, quant à elle, retrouvait un taux de conformité de 61 %, ce qui est supérieur à nos résultats (29). Aucune étude en pédiatrie n'a été publiée sur ce paramètre. Les services dans lesquels nous avons observé le plus de prescriptions avec des apports non adaptés étaient : la chirurgie (100 %), le service de soins continus 1 (89 %) et enfin l'hémato-oncologie (82 %). Pour l'hémato-oncologie la majorité des non-conformités était due à l'absence des relevés des ingestas chez les patients ayant une nutrition orale associée à la NP. Le service de soins médicaux continus 2 avait un taux de non-pertinence de 18 %, ce qui était plutôt favorable par rapport au résultat global, ceci pouvant s'expliquer par la présence des médecins référents en NP et du pharmacien. Notre étude retrouvait dans 44 % (n=22/50) des cas, un apport insuffisant vis-

à-vis des recommandations et dans 10 % (n = 5) des cas, les apports étaient trop importants. Dans l'étude de Thibault *et al.*, les apports insuffisants étaient supérieurs à nos résultats avec 55 % des non-conformités, alors que les apports trop élevés étaient comparables avec 12 % des non-conformités (59). En ce qui concerne les études de Nardo *et al.*, et de Som *et al.*, nous avons retrouvé des résultats qui différaient beaucoup plus, avec respectivement 52,0 % et 84,2 % d'apports trop importants vis-à-vis des recommandations et seulement 16,5 % et 15,7 % d'apports insuffisants (29,58).

En ce qui concerne la voie d'administration, dans 85 % des cas, la VVC était utilisée. L'étude de Thibault retrouvait des résultats similaires avec 83 % des NP administrées par VVC (59). Dans notre étude, la voie d'administration a été retrouvée non conforme dans seulement 4,0 % (n = 3) des prescriptions. Une seule prescription d'une NP destinée à la VVP a été administrée par VVC, tandis que l'étude de Thibault montrait une administration dans 60 % des cas des NP destinés à la VVP par VVC (59). Deux prescriptions d'une NP destinée à la VVC ont été administrées par VVP, aucune étude n'a à notre connaissance retrouvé de telles erreurs d'administration.

Les KTECC étaient les dispositifs par voie centrale les plus utilisés après les chambres implantables, il s'agit probablement d'une erreur de retranscription dans le dossier médical ou d'un abus de langage. En effet les KTECC sont les équivalents des PICC en néonatalogie, or la néonatalogie n'était pas incluse dans notre étude. Parallèlement les PICC line® n'étaient jamais retrouvés dans les groupes [1 – 7 ans[, [7 – 12 ans[et [12 – 18 ans[, ce qui n'est pas cohérent avec sa fréquence d'utilisation et les recommandations d'utilisation de ce dispositif.

En ce qui concerne la qualité du suivi des marqueurs sous NP, une surveillance de l'évolution du poids n'était prescrite que dans 46,7 % (n= 35) des cas, ce qui est insuffisant. Néanmoins nos résultats étaient supérieurs à ceux de l'équipe de Som *et al.* qui retrouvait une surveillance du poids dans seulement 31 % des situations. L'étude de Thibault *et al.* retrouvait 67 % de prescriptions de la surveillance du poids, ce qui est supérieur à nos résultats. A notre connaissance, aucune étude en pédiatrie n'a été publiée sur ce paramètre. Les services les plus proches des recommandations, en terme de surveillance du poids, étaient le service d'hématologie et le service de soins médicaux continus 2 avec respectivement 77 % et 71 % de prescriptions du suivi du poids. Une surveillance de l'IMC était retrouvée dans 45,3 % (n=34) des

cas, contre 79 % dans l'étude de Thibault (59). Ce critère est difficilement comparable aux études dans les populations adultes car la population pédiatrique est en constante croissance, alors que chez l'adulte la taille ne varie presque plus. Dans 68 % des cas, il n'était pas possible de calculer un IMC dans les services de médecine aiguë, dans 22 % des cas pour les services de chirurgie et enfin dans 9 % des cas pour la médecine conventionnelle. Le résultat pour les services de médecine aiguë pourrait s'expliquer en partie par les caractéristiques des pathologies prises en charge, les pathologies très algiques pouvant entraîner une difficulté de manipulation des patients. Pour exemple, dans le service de soins médicaux continus 1 qui prenait en charge les patients brûlés, la taille n'était jamais renseignée dans le dossier rendant impossible le calcul de l'IMC.

La prescription d'Oligoéléments enfant Aguetant® était présente dans 77,3 % (n =58) et le Nutryelt® dans 1,3 % (n = 1), correspondant à une prescription globale de 78,7 % (n =59) d'oligoéléments toutes spécialités confondues. L'étude de Som *et al.* retrouvait 86 % de supplémentations en oligo-éléments et vitamines, ce qui était supérieur aux résultats retrouvés dans notre étude (29). L'équipe de Thibault *et al.* retrouvait 62 % de prescriptions en oligoéléments. Enfin, Nardo *et al.* retrouvait, dans 76 % des cas, une prescription en oligoéléments et/ou en vitamines (58,59).

La prescription en vitamines hydrosolubles était retrouvée dans 81,3 % (n=61) des cas, en vitamines liposolubles dans 77,3 % (n = 58) des cas et dans, 1,3 % (n = 1) en Cernevit® (vitamines hydrosolubles et liposolubles). Nos résultats étaient légèrement inférieurs à ceux de l'étude de Som *et al.* qui retrouvait 86 % de supplémentations en oligo-éléments et vitamines (29). Ils étaient supérieurs à ceux de l'étude de Thibault *et al.* et Nardo *et al.* qui trouvaient respectivement 65 % et 76 % de prescriptions en oligoéléments et/ou en vitamines (58,59).

L'évaluation des ingestas n'était jamais réalisée dans notre échantillon, rendant impossible l'estimation des apports journaliers totaux des patients. De plus, l'absence de prescription de vitamines et oligoéléments a été considérée comme pertinente chez les patients ayant un apport oral « à volonté » ou « protégé ». Pour autant, nous ne pouvons pas affirmer que l'apport alimentaire était réellement suffisant pour s'exonérer d'une supplémentation en micronutriments. Une des améliorations à apporter dans les services de pédiatrie, sera de mettre en place systématiquement l'évaluation des ingestas et d'en améliorer la traçabilité dans le

dossier médical du patient. Parmi les études majeures sur les NP, ce paramètre n'a, à ce jour, pas encore été étudié.

La répartition de nos proportions en NP exclusive était de 38,7 % (n = 29) ce qui est comparable à l'étude de Som *et al.* . Cette proportion était bien supérieure dans l'étude de Thibault *et al.*, avec une proportion de 64 % (29,59). La répartition des types de NP était dans 57,4 % (n = 43) des cas, des mélanges de NP industrielle, suivi de 41,3 % (n = 33) de NP « à la carte » et de 1,3 % (n = 1) pour les poches standardisées (préparations hospitalières). L'IGAS retrouvait une répartition en néonatalogie et pédiatrie de 53 % de NP « à la carte », de 27 % de NP industrielles et de 20 % de NP standardisées (34). Si on prend en compte uniquement la tranche d'âge de 1 mois à 7 ans de notre population, nos résultats étaient comparables pour les NP « à la carte » (59 % ; n=30/51), mais notre proportion de NP industrielle était supérieure (39 % ; n = 20/51) du fait d'une très faible utilisation des NP standardisées (2,0 % ; n = 1).

Il n'a pas été retrouvé de médicaments co-administrés directement dans les poches de NP, reflétant un respect des bonnes pratiques. Néanmoins, en moyenne, il a été retrouvé $1,6 \pm 1,0$ médicaments administrés en Y qui étaient incompatibles avec la NP, avec un maximum de 4 et un minimum de 0. Le médicament le plus fréquemment retrouvé était l'ondansétron. L'équipe de Husson *et al.* (60,61) a trouvé que l'ondansétron était stable en dérivation de NP industrielle (granulométrie, potentiel zêta, pH, etc.). D'autres études, comme celle de Trissel *et al.* (62), ont montré que ce médicament était incompatible avec les NP pouvant entraîner une rupture de l'émulsion lipidique. L'étude de Trissel a été réalisée en 1999. Or la majorité des NP industrielles ont été développées pour la population pédiatrique en 2008, avec des potentiels zêtas plus éloignés de la zone d'instabilité de l'émulsion. Le potentiel zêta est le potentiel de surface correspondant à la répulsion électrostatique entre les globules lipidiques permettant la stabilisation de l'émulsion. En pratique, nous avons constaté que les équipes médicales au CHU de Toulouse administrent l'ondansétron en dérivation de la NP, sans pour autant l'arrêter, alors qu'il est recommandé de stopper la NP, de rincer la tubulure, d'administrer le médicament incompatible, de rincer à nouveau, puis de re-brancher la NP.

Le point fort de notre étude était qu'elle portait sur une population pédiatrique. A notre connaissance, mis à part des communications faites dans des congrès français et/ou internationaux, aucune étude sur cette thématique et sur la population pédiatrique, n'a, à ce

jour, été publiée.

Nous avons relevé les débits d'administration des NP afin de comparer les informations des AMM avec la réalité du terrain. Dans 23,3 % (n = 10) des cas, le débit maximal recommandé des NP industrielles était dépassé. Or, il est à noter que les NP « à la carte » n'ont pas de recommandations de bon usage disponibles. Elles étaient administrées avec des débits supérieurs aux NP industrielles (3,4 mL/kg/h en moyenne). Nous pouvons émettre l'hypothèse que si le débit était augmenté progressivement avec une bonne tolérance du patient par voie centrale, il pourrait ne pas y avoir de contre-indication absolue à dépasser le débit maximal des mélanges industriels (sans dépasser 0,5 g/kg/h de glucose). Cette augmentation permettrait un apport calorique supérieur avec un élargissement de la population cible. Par exemple, pour le mednutriflex® (spécialité la plus utilisée dans notre étude) le passage à un débit maximum de 2 ml/kg/h à 3,0 ml/kg/h serait envisageable, ce qui permettrait, pour un enfant de 13 kg de passer de 630 kcal/j (48,5 kcal/kg/j) à 945 kcal/j (72,7 kcal/kg/j). Même avec un débit de 3,0 ml/kg/h le débit en lipide est de 0,12 g/kg/h donc inférieur aux valeurs hautes chez l'enfant. Néanmoins, les apports recommandés des enfants de 1 à 7 ans (75 et 90 kcal/kg/j) ne seraient pas tout à fait atteints. Il est important de noter que le débit maximal en glucose et lipides est largement atteint dans les NP « à la carte ». A débit équivalent, le taux en glucose reste inférieur avec le mednutriflex® alors que le taux en lipides est équivalent. Dans notre étude, 5 patients (15 %) sous NP « à la carte » avec ces conditions auraient pu bénéficier d'une NP industrielle.

Ces mélanges de NP ont une AMM chez l'enfant à partir de 2 ans et chez l'adulte ne sont peut-être pas vraiment adaptés aux besoins des enfants. Le compromis serait probablement le référencement de NP industrielles spécifiques de la population pédiatrique type Numetah®. Une étude complémentaire permettrait de conforter l'hypothèse que les patients de 1 à 7 ans pourraient dans certains cas bénéficier d'une NP industrielle.

Cette étude a été réalisée de manière prospective, au cœur des unités de soins, ce qui a permis un échange avec les médecins pour toute divergence, manque ou incompréhension d'information. De plus un groupe de travail pluridisciplinaire a pu être mis en place afin de réaliser la grille de recueil mais également pour déterminer les améliorations à mettre en place par la suite. Le recueil a été réalisé par un binôme médecin/pharmacien, ce qui permettait d'avoir l'expertise du médecin vis-à-vis des indications spécifiques et l'expertise du pharmacien vis-à-vis des compatibilités et des modalités d'administration.

La limite principale de l'étude était la faible taille de notre échantillon. En effet, cette contrainte ne nous a pas permis de faire des analyses statistiques en sous-groupes par catégorie d'âge avec des effectifs suffisants. Or, l'une des principales caractéristiques de la population pédiatrique est qu'elle varie beaucoup en fonction de l'âge. De plus, l'étude était monocentrique au sein d'un hôpital tertiaire centre de compétence, notamment en gastro-entérologie, prenant en charge des enfants ayant des pathologies rares et souvent sévères. Ce biais de sélection rend l'extrapolation des résultats à d'autres établissements de santé difficile. Le recueil a été réalisé à partir des dossiers médicaux papiers, or même s'il existe une standardisation de ces dossiers, cela peut entraîner un biais d'information. Les données biologiques n'ont pas été évaluées dans cette étude, ce qui aurait pu permettre d'étayer nos résultats. Pour les indications péri-opératoires, la durée de prescription de la NP n'a pas pu être recueillie, information qui aurait pu changer la pertinence de ces indications.

5. Conclusion et perspectives

Suite à cette étude, des démarches d'amélioration vont être entreprises. Tout d'abord, un retour auprès des médecins référents en nutrition va être réalisé. Globalement, les indications de mises sous NP étaient conformes aux recommandations.

La rédaction d'un référentiel de nutrition parentérale va également être effectuée afin de mieux encadrer les prescriptions. Une sensibilisation des médecins en chirurgie semble également nécessaire.

En ce qui concerne l'administration des médicaments en dérivation des NP, des filtres 1,2 µm vont être mis à disposition dans un 1^{er} temps au niveau des services de néonatalogie et de réanimation. En fonction des résultats, cette pratique sera étendue aux autres services de pédiatrie (7,63).

Une attention particulière va être entreprise afin d'améliorer les apports énergétiques globaux et en micronutriments. L'absence de l'évaluation des ingestas s'est révélée être une problématique importante. Il est indispensable de mieux gérer ce paramètre pour optimiser la prise en charge nutritionnelle du patient.

Certaines publications montrent le rôle important du pharmacien dans l'aide au bon usage ainsi qu'à l'adaptation des apports lors de la décision de mise sous NP (40,64,65). Le système Canadien va encore plus loin en affirmant que « les pharmaciens doivent inclure dans leur champ de pratique la prescription dans le cadre de l'équipe de soins en collaboration » (65). Aux Etats-Unis, des pharmaciens spécialisés en nutrition participent au choix de la NP/NE et à la prescription des apports (40). Il semble indispensable que le pharmacien s'implique dans cette amélioration en collaboration avec les gastro-entérologues de l'hôpital mère-enfant du CHU de Toulouse. A l'heure actuelle, trois pharmaciens sont présents dans les services cliniques : deux pharmaciens diplômés et un interne sont disponibles pour 284 lits. Globalement, ces pharmaciens sont présents quotidiennement dans les services de soins médicaux continus 1 et 2 et en hématologie. Or, les services d'hématologie et de soins médicaux continus 2 étaient les services respectant le mieux les recommandations. Les pharmaciens du service valident pour le moment les NP industrielles mais l'absence de prescriptions informatisées (LAP) rend difficile la validation dans les autres services de l'hôpital des enfants. Les NP « à la carte »

sont prescrites à l'aide d'un logiciel spécifique, puis l'unité de mise en forme aseptique (UMFA) valide et prépare ces NP. L'évolution la plus probable serait que les pharmaciens de l'UMFA se détachent dans les services pour aider à la prescription des NP.

Pour compléter ce travail, une étude sur les modalités d'administrations des NP dans les unités de l'hôpital des enfants est actuellement en cours.

Une prise en charge nutritionnelle adaptée est indispensable, et la balance bénéfique/risque d'une prescription de nutrition parentérale doit être systématiquement évaluée. La nutrition entérale doit rester la première intention (26) dès que c'est possible.

La fabrication de poches de NP, qu'elles soient standardisées ou nominatives, nécessite la mise en place d'un processus complexe devant répondre aux bonnes pratiques de production (38). Leur recours est donc plus contraignant par rapport aux poches industrielles, qui elles, sont fournies prêtes à l'emploi. Même si les résultats de cette étude montrent des axes d'améliorations, il est à noter que le CHU de Toulouse a optimisé ses pratiques depuis l'enquête réalisé par l'IGAS en 2015. La proportion de NP « à la carte » a fortement diminuée de 66,7 % à 41,3 %, tandis que la proportion de NP industrielles a fortement augmenté de 16,7 % à 57,4 % (34). Une partie de l'augmentation de la proportion en NP industrielle s'explique par le référencement du Pediaven® (NP industrielle) ayant la même composition de la NP NNT Fasonut® (préparation hospitalière standardisée).

Malgré un résultat satisfaisant sur la pertinence des indications d'une NP, 16 % des prescriptions restent encore non conformes aux recommandations. La NP n'est pas sans risques et il est donc important de sensibiliser les équipes médicales sur les indications des NP, afin de les limiter aux situations ne permettant pas d'utiliser d'alternative. Chez les adultes, une unité transversale de nutrition clinique (UTNC) a été mise en place depuis 2008. Cette équipe mobile permet le dépistage systématique des patients dénutris, et apporte leur expertise pour la prise en charge des patients les plus graves. Un des objectifs du groupe de travail de cette étude est de développer à terme une unité similaire pour les enfants.

Références

1. Clinical investigation of medicinal products in the paediatric population, (ICH E11). Geneva, International Conference on Harmonisation, July 2000.
2. Briend A, Legrand P, Bocquet A, Girardet J-P, Bresson J-L, Chouraqui J-P, et al. Les connaissances de physiologie de l'enfant au service de l'enseignement de l'EPS à l'école primaire [En ligne]. [Ref. du 10 sept 2017]. Disponible sur: http://www.ac-grenoble.fr/eps1/IMG/Interets_de_la_PHYSIOLOGIE_3.pdf
3. Item 32 Développement psycho-moteur [Internet]. [cité 10 sept 2017]. Disponible sur: http://www.medecine.ups-tlse.fr/dcem3/pediatrie/Item_32_Developpement_psychomoteur.pdf
4. Goulet O, Vidailhet M, Turck D, editors. Alimentation de l'enfant en situations normale et pathologique. 2e édition. Rueil-Malmaison: Doin éd. Wolters Kluwer France; 2012;1(XXIX-662):59- 70.
5. Enfant et nutrition : guide à l'usage des professionnels [En ligne]. [Ref. du 14 août 2017]. Disponible sur: http://mangerbouger.be/IMG/pdf/enfant_et_nutrition-2.pdf
6. Briend A, Legrand P, Bocquet A, Girardet JP, Bresson JL, Chouraqui JP, Darmaun D, Dupont C, Frelut ML, Goulet O, Hankard R, Rieu D, Simeoni U, Turck D, Vidailhet M; Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie. Lipid intake in children under 3 years of age in France. A position paper by the Committee on Nutrition of the French Society of Paediatrics. Arch Pediatr. 2014;21(4):424-38.
7. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R; Parenteral Nutrition Guidelines Working Group; European Society for Clinical Nutrition and Metabolism; European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN); European Society of Paediatric Research (ESPR). 1. Guidelines on Paediatric Parenteral Nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), Supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2005;41 Suppl 2:S1-87.
8. Chevalier E. Etat des lieux de nutrition parentérale sur le CHU de limoges. Thèse d'exercice : Pharmacie : Limoges; 2006
9. Jourand A. Nutrition pédiatrique et assistance nutritionnelle parentérale pédiatrique : centralisation de la fabrication des nutriments parentéraux pédiatriques à l'Hôpital Pellegrin. Thèse d'exercice : Pharmacie : Bordeaux; 2005
10. Nutrition et physiopathologie alimentaire [en ligne]. [Ref. du 28 mars 2017]. Disponible sur: <http://www.pediatrie.be/fr/nutrition-et-physiopathologie-alimentaire-/751/2>
11. ASPEN Board of Directors and the Clinical Guidelines Task Force. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2002;26(1 Suppl):1SA-138SA. Erratum in: JPEN J Parenter Enteral Nutr 2002;26(2):144.
12. ANAES/Recommandations professionnelles : Evaluation diagnostique de la dénutrition protéino-énergétique des adultes hospitalisés. Septembre 2003.
13. Hankard R, Colomb V, Piloquet H, Bocquet A, Bresson J-L, Briend A, et al. Dépister la dénutrition de l'enfant en pratique courante. Cahiers de nutrition et de diététique. 2013;201- 8.

14. Le guide d'utilisation des nouvelles courbes de croissance de l'OMS à l'intention du professionnel de la santé. *Paediatr Child Health*. 2010;15(2):91- 8.
15. Hankard R, Colomb V, Piloquet H, Bocquet A, Bresson JL, Briend A, Chouraqui JP, Darmaun D, Dupont C, Frelut ML, Girardet JP, Goulet O, Rieu D, Simeoni U, Turck D, Vidailhet M. [Malnutrition screening in clinical practice]. *Arch Pediatr*. 2012;19(10):1110-7.
16. Scherdel P, Botton J, Rolland-Cachera MF, Léger J, Pelé F, Ancel PY, Simon C, Castetbon K, Salanave B, Thibault H, Lioret S, Péneau S, Gusto G, Charles MA, Heude B. Should the WHO growth charts be used in France? *PLoS One*. 2015;10(3):e0120806.
17. Turck D, Michaelsen KF, Shamir R, Braegger C, Campoy C, Colomb V, Decsi T, Domellöf M, Fewtrell M, Kolacek S, Mihatsch W, Moreno LA, van Goudoever J. World Health Organization 2006 child growth standards and 2007 growth reference charts:A discussion paper by the committee on Nutrition of the European Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2013 Aug;57(2):258-64.
18. Raynard B, Nitenberg G, Gory-Delabaere G, Bourhis J-H, Bachmann P, Bensadoun R-J, et al. Standards, Options et Recommandations pour la nutrition artificielle au cours et au décours de la greffe de cellules souches hématopoïétiques (CSH). *Bull Cancer (Paris)*. 2002;89(4):381- 98.
19. Nutrition de l'agressé - Société Francophone de Nutrition Entérale et Parentérale - 1997 [Ressource Electronique]. [Ref. du 29 sept 2017]. Disponible sur: http://sfnep.org/images/stories/pdf_referenciel/has/15court_nutrition_de_l_agresse.pdf
20. Joosten K, van Puffelen E, Verbruggen S. Optimal nutrition in the paediatric ICU. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care*. 2016;19(2):131- 7.
21. Fourcade O, Geeraerts T, Minville V, Samii K. *Traité d'anesthésie et de réanimation (4^e Éd.)*. Lavoisier; 2014. 1314 p.
22. Guide de nutrition de l'adulte, Quatrième édition 2015 [En ligne]. [Ref. du 31 mars 2017]. Disponible sur: http://www.chu.ulg.ac.be/upload/docs/application/pdf/2009-01/guide_1.pdf
23. Brozek J, Wells S, Keys A. Medical aspects of semistravation in Leningrad (siege 1941-1942). *Am Rev Sov Med*. 1946;4(1):70- 86.
24. Boateng AA, Sriram K, Meguid MM, Crook M. Refeeding syndrome: treatment considerations based on collective analysis of literature case reports. *Nutrition*. 2010;26(2):156- 67.
25. Buzzi M, Limonta A, Pichard C, Stirnemann J. Syndrome de renutrition inappropriée : aspects pratiques. *Rev Médicale Suisse*. 2015;1886- 91.
26. Layec S, Stefanescu C, Corcos O, Amiot A, Pinget I, Messing B, Joly F. Les vraies indications de la nutrition parentérale. *Nutr Clin Métabolisme*. 2011;25(3):164-171
27. Zaloga GP. Parenteral nutrition in adult inpatients with functioning gastrointestinal tracts: assessment of outcomes. *Lancet*. 2006;367(9516):1101- 11.
28. Calvez S, Berleur M., Brasseur Y, Mougnot P. Nutrition parentérale pédiatrique : une nouvelle gamme de solutions [Ressource Electronique]. [Ref. du 23 sept 2017]. Disponible sur: http://www.cnhim.org/Dossier%20du%20CNHIM%20-%20PDF/PDF%202010/Dossier_CNHIM_XXXI_1_articles.pdf

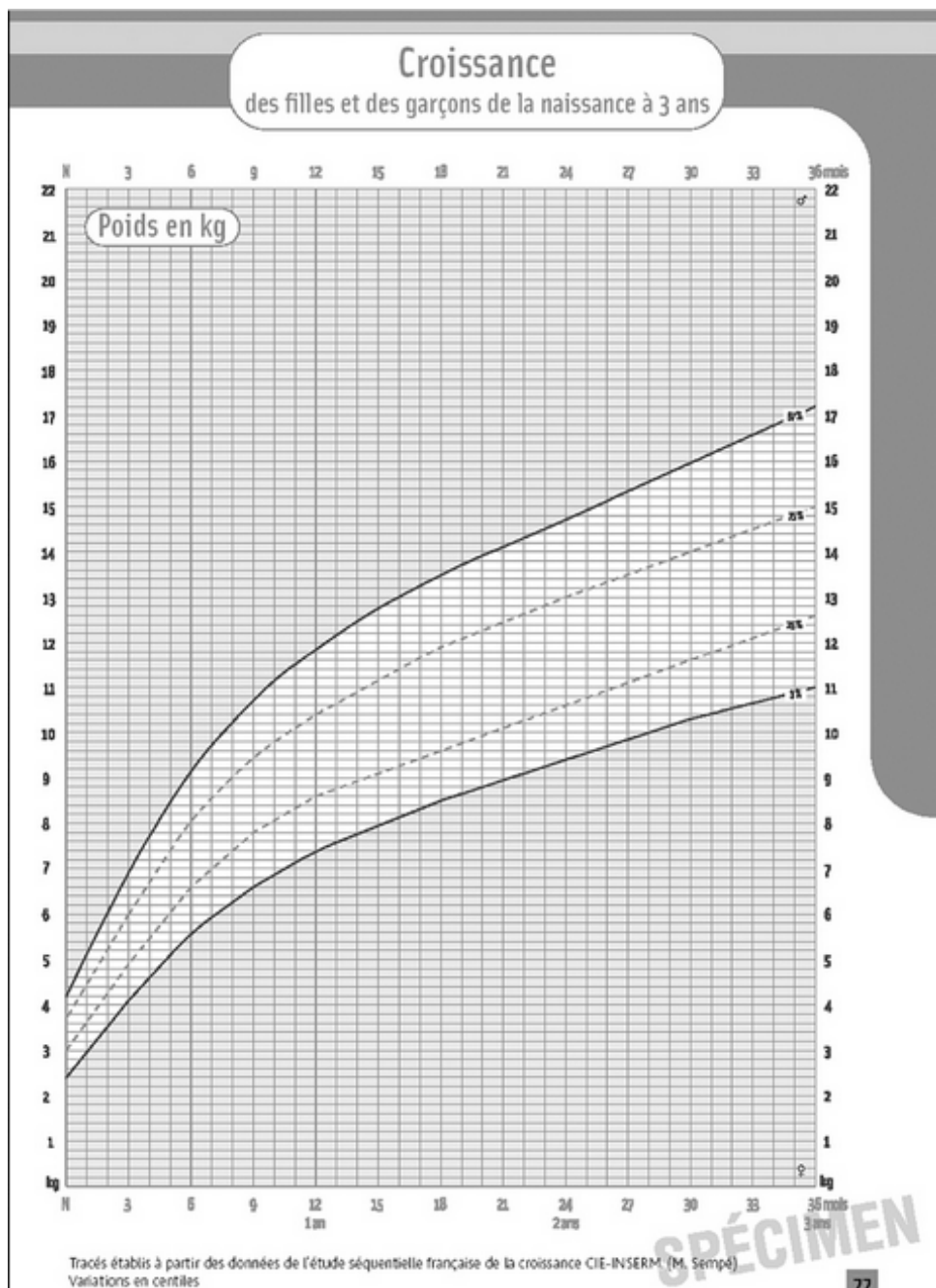
29. Som M, Chelle F, Vauleon E, Lebrun F, Bertrand C, Thibault R. Évaluation des pratiques professionnelles (EPP) en nutrition parentérale au Centre régional de lutte contre le cancer (CRLCC) de Rennes. *Nutr Clin Métabolisme*. 2016; 30(3):290-296
30. Chambrier C, Sztark F. Recommandations de bonnes pratiques cliniques sur la nutrition périopératoire. Actualisation 2010 de la conférence de consensus de 1994 sur la « Nutrition artificielle périopératoire en chirurgie programmée de l'adulte ». *Journal de Chirurgie Viscérale*. 2012; 149(5):369-380
31. Résumé des Caractéristiques du Produit - Medialipide [Ressource Electronique]. [Ref. du 29 juill 2017]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0204496.htm>
32. Résumé des Caractéristiques du Produit - Smoflipid [Ressource Electronique]. [Ref. du 29 juill 2017]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0187055.htm>
33. Mehanna HM, Moledina J, Travis J. Refeeding syndrome: what it is, and how to prevent and treat it. *BMJ*. 2008;336(7659):1495- 8.
34. Evaluation des pratiques en matière de nutrition parentérale pédiatrique - Rapport définitif de l'inspection Général des Affaires Sociales, janvier 2015 [En ligne]. [Ref. du 28 mars 2017]. Disponible sur: <http://www.igas.gouv.fr/IMG/pdf/2014-168R.pdf>
35. Vidailhet M, Rieu D, Feillet F, Bocquet A, Chouraqui JP, Darmaun D, Dupont C, Frelut ML, Girardet JP, Hankard R, Rozé JC, Siméoni U, Turck D, Briend A. Vitamin A in pediatrics: An update from the Nutrition Committee of the French Society of Pediatrics. *Arch Pediatr*. 2017;24(3):288-297.
36. Vidailhet M, Mallet E, Bocquet A, Bresson JL, Briend A, Chouraqui JP, Darmaun D, Dupont C, Frelut ML, Ghisolfi J, Girardet JP, Goulet O, Hankard R, Rieu D, Simeoni U, Turck D; Comité de nutrition de la Société française de pédiatrie. Vitamin D: still a topical matter in children and adolescents. A position paper by the Committee on Nutrition of the French Society of Paediatrics. *Arch Pediatr*. 2012;19(3):316-28.
37. Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2009;49(1):1-45
38. Les Bonnes Pratiques de Production- ANSM 2007 [Ressource Electronique]. [ref. du 7 sept 2017]. Disponible sur : http://ansm.sante.fr/var/ansm_site/storage/original/application/a5d6ae4b3d5fdee013ca463462b7b296.pdf
39. Ceftriaxone et incompatibilités physico-chimiques, particulièrement avec les solutions contenant des sels de calcium - Modifications des Résumés des Caractéristiques du Produit - ANSM : Agence nationale de sécurité du médicament et des produits de santé [En ligne]. [Ref. du 5 août 2017]. Disponible sur: <http://www.ansm.sante.fr/S-informer/Informations-de-securite-Lettres-aux-professionnels-de-sante/Ceftriaxone-et-incompatibilites-physico-chimiques-particulierement-avec-les-solutions-contenant-des-sels-de-calcium-Modifications-des-Resumes-des-Characteristiques-du-Produit>
40. Hojsak I, Colomb V, Braegger C, Bronsky J, Campoy C, Domellöf M, et al. ESPGHAN Committee on Nutrition Position Paper. Intravenous Lipid Emulsions and Risk of Hepatotoxicity in Infants and Children: a Systematic Review and Meta-analysis. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2016;62(5):776- 92.

41. Gratelle MA. Evaluation des Pratiques Professionnelles liées au processus de production des nutriments parentéraux pédiatriques au Centre Hospitalier Universitaire de Bordeaux : application de la méthode Analyse des Modes de défaillance, de leurs Effets et de leur Criticité (AMDEC). Thèse d'exercice : Pharmacie : Limoges ; 2016.
42. Les Bonnes Pratiques de Fabrication - ANSM 2017 [En ligne]. 2017 [Ref. du 7 sept 2017]. Disponible sur: [http://ansm.sante.fr/Activites/Elaboration-de-bonnes-pratiques/Bonnes-pratiques-de-fabrication-de-medicaments-a-usage-humain/\(offset\)/1](http://ansm.sante.fr/Activites/Elaboration-de-bonnes-pratiques/Bonnes-pratiques-de-fabrication-de-medicaments-a-usage-humain/(offset)/1)
43. Article L5121-1 du Code de la santé publique.
44. Saint-Laurent C, Roulet L, Dupuis A. Aspects pharmacotechniques de la nutrition parentérale. Actual Pharm Hosp. 2008;4(14):44- 50.
45. Steckmeyer C. Nutrition parentérale et médicaments intraveineux au CHU de Nancy : Etude transversale sur la prescription, les modes d'administration et la compatibilité 2007. Thèse d'exercice : Pharmacie : Lorraine; 2007.
46. Résumé des Caractéristiques du Produit - Vaminolact [Ressource Electronique]. [ref. du 31 août 2017]. Disponible sur: https://www.google.fr/search?q=RCP+vaminolact&ie=utf8&oe=utf8&client=firefoxb&gfe_rd=cr&ei=E52oWebtBLDc8Aew6lAlAQ
47. Résumé des Caractéristiques du Produit - PRIMENE [Ressource Electronique]. [ref. du 31 août 2017]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0235563.htm>
48. Résumé des Caractéristiques du Produit - VINTENE [Ressource Electronique]. [ref. du 31 août 2017]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0130332.htm>
49. Résumé des Caractéristiques du Produit CERNEVIT [Ressource Electronique]. [ref. du 7 sept 2017]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0173872.htm>
50. Résumé des Caractéristiques du Produit SOLUVIT [Ressource Electronique]. [ref. du 7 sept 2017]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0248687.htm>
51. Résumé des Caractéristiques du Produit VITALIPIDE ENFANTS [Ressource Electronique]. [ref. du 7 sept 2017]. Disponible sur: <http://agence-prd.ansm.sante.fr/php/ecodex/rcp/R0157175.htm>
52. Santé, Protection sociale, Solidarité - N° 4 du 15 mai 2015 - ste_20150004_0000_0056.pdf [Ressource Electronique]. [Ref. du 1 oct 2017]. Disponible sur: http://solidarites-sante.gouv.fr/fichiers/bo/2015/15-04/ste_20150004_0000_0056.pdf
53. Stabilis 4.0 [Ressource Electronique]. [Ref. du 9 sept 2017]. Disponible sur: <http://www.stabilis.org/>
54. HUG compatibilité des médicaments injectables administrés en Y [Ressource Electronique]. [Ref. 9 sept 2017]. Disponible sur: http://pharmacie.hug-ge.ch/infomedic/utilismedic/HUG_CompAdm_DCI.pdf
55. HUG-Guide d'administration des médicaments injectables couramment utilisés en pédiatrie par voie parentérale. [Ressource Electronique] [Ref. du 9 sept 2017]. Disponible sur: http://pharmacie.hug-ge.ch/infomedic/utilismedic/ped_admin_medic_inj.pdf

56. Robinson CA, Sawyer JE. Y-Site Compatibility of Medications with Parenteral Nutrition. *J Pediatr Pharmacol Ther JPPT*. 2009;14(1):48- 56.
57. Molina C, Quessada T, Valla F, Aulagner G. P308: Nutrition parentérale pédiatrique : évaluations des pratiques professionnelles au Groupement Hospitalier Est de Lyon. *Nutr Clin Métabolisme*. 2014;28(Supplement 1):S232.
58. Nardo P, Dupertuis YM, Jetzer J, Kossovsky MP, Darmon P, Pichard C. Clinical relevance of parenteral nutrition prescription and administration in 200 hospitalized patients: a quality control study. *Clin Nutr Edinb Scotl*. 2008;27(6):858- 64.
59. Thibault R, Jaccad S, Navas D, Dessomme B, Paillé C, Moret L, et al. Évaluation des pratiques professionnelles en nutrition parentérale chez l'adulte au centre hospitalier universitaire de Nantes. *Nutr Clin Métabolisme*. 2012;26:65- 70.
60. Husson E, Crauste-Manciet S, Hadj-Salah È, Séguier J-C, Brossard D. Stabilité galénique de mélanges commercialisés de nutrition parentérale en présence de médicaments : médicaments dans le mélange. *Nutr Clin Métabolisme*. 2003;17(1):8- 14.
61. Husson E, Crauste-Manciet S, Hadj-Salah E, Séguier J-C, Brossard D. Stabilité galénique de mélanges commercialisés de nutrition parentérale en présence de médicaments : médicaments perfusés en Y. *Nutr Clin Métabolisme*. 2003;17(2):72- 9.
62. Trissel LA, Gilbert DL, Martinez JF, Baker MB, Walter WV, Mirtallo JM. Compatibility of medications with 3-in-1 parenteral nutrition admixtures. *JPEN J Parenter Enteral Nutr*. 1999;23(2):67- 74.
63. Bouchoud L, Duchêne M-L, Corriol O, Neuville S. Nutrition parentérale et médicaments : modalités d'une administration concomitante. *Nutr Clin Métabolisme*. 2013;27:263- 8.
64. Ployé J, Raffy F, Malgras A, Reibel N, Fuhrer Y, Grosdidier G, Labrude P, Labrude M, Quilliot D. Améliorer la qualité des prescriptions et les indications de la nutrition parentérale à l'hôpital en impliquant les pharmaciens : une démarche d'évaluation des pratiques professionnelles à impact économique. *Nutr Clin Métabolisme*. 2012;26:59-64
65. Tisdale JE, Hall KW. La pharmacie hospitalière au Canada : une longueur d'avance. *Can J Hosp Pharm*. 2012;65(5):349- 50.

ANNEXES

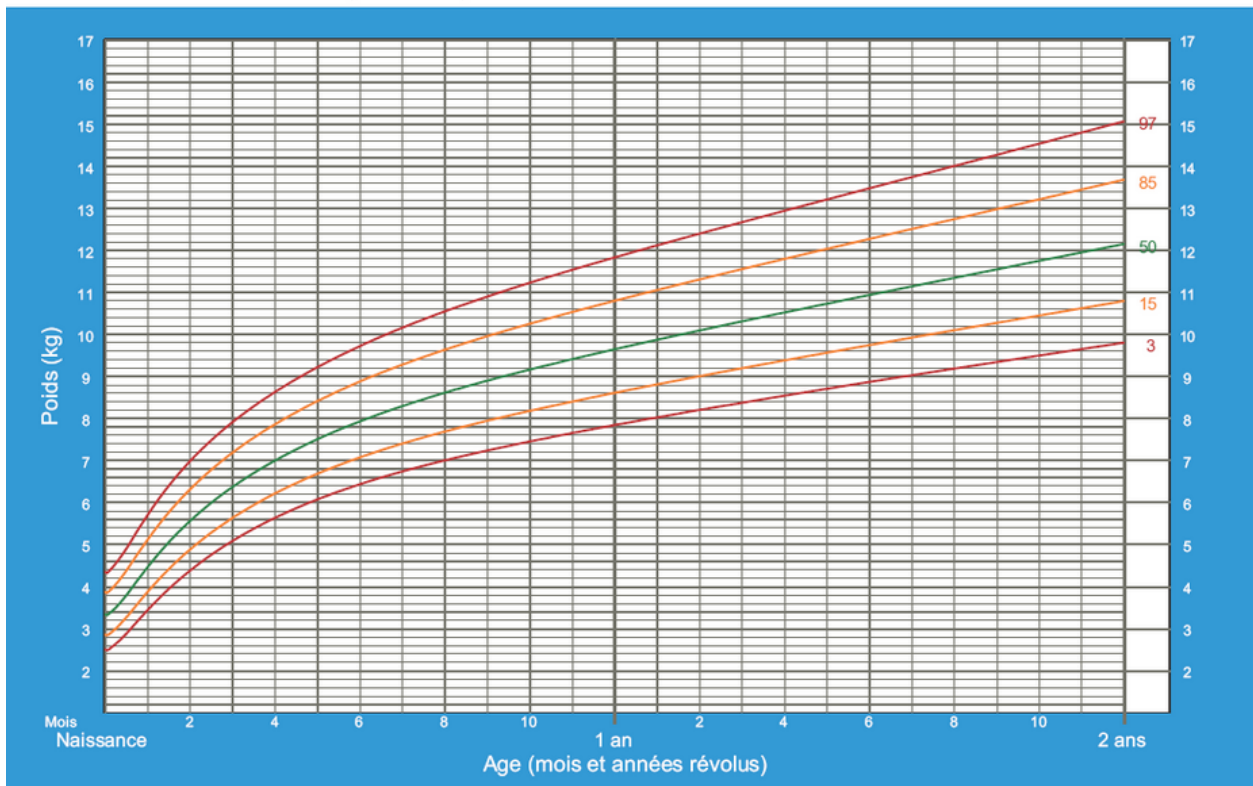
ANNEXE 1 : Exemple de courbe de croissance de M Sampé disponibles dans les carnets de santé français.



ANNEXE 2 Courbe de croissance staturo-pondérale de l'OMS pour le poids des garçons jusqu'à l'âge de 2 ans (existe pour les filles)

Poids-pour-l'âge GARÇONS

De la naissance à 2 ans (percentiles)

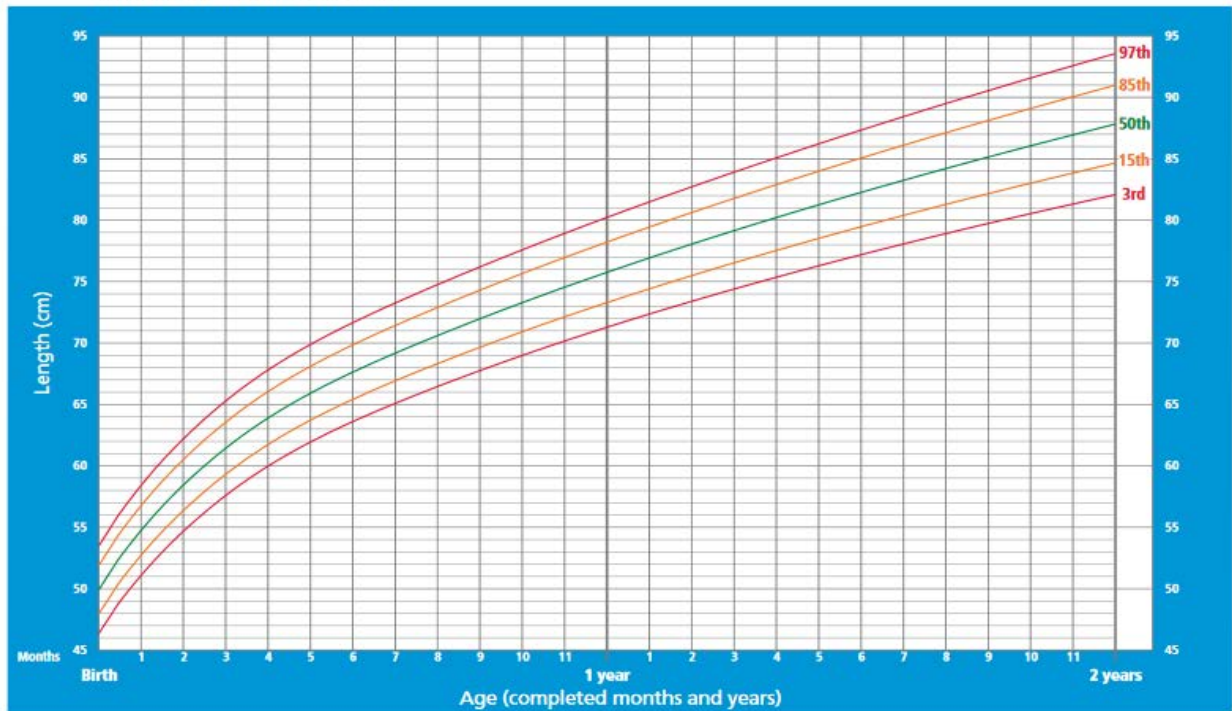


Normes OMS de croissance de l'enfant

ANNEXE 3 : Courbe de croissance staturo-pondérale de l'OMS pour la taille des garçons jusqu'à l'âge de 2 ans (existe pour les filles)

Length-for-age BOYS

Birth to 2 years (percentiles)



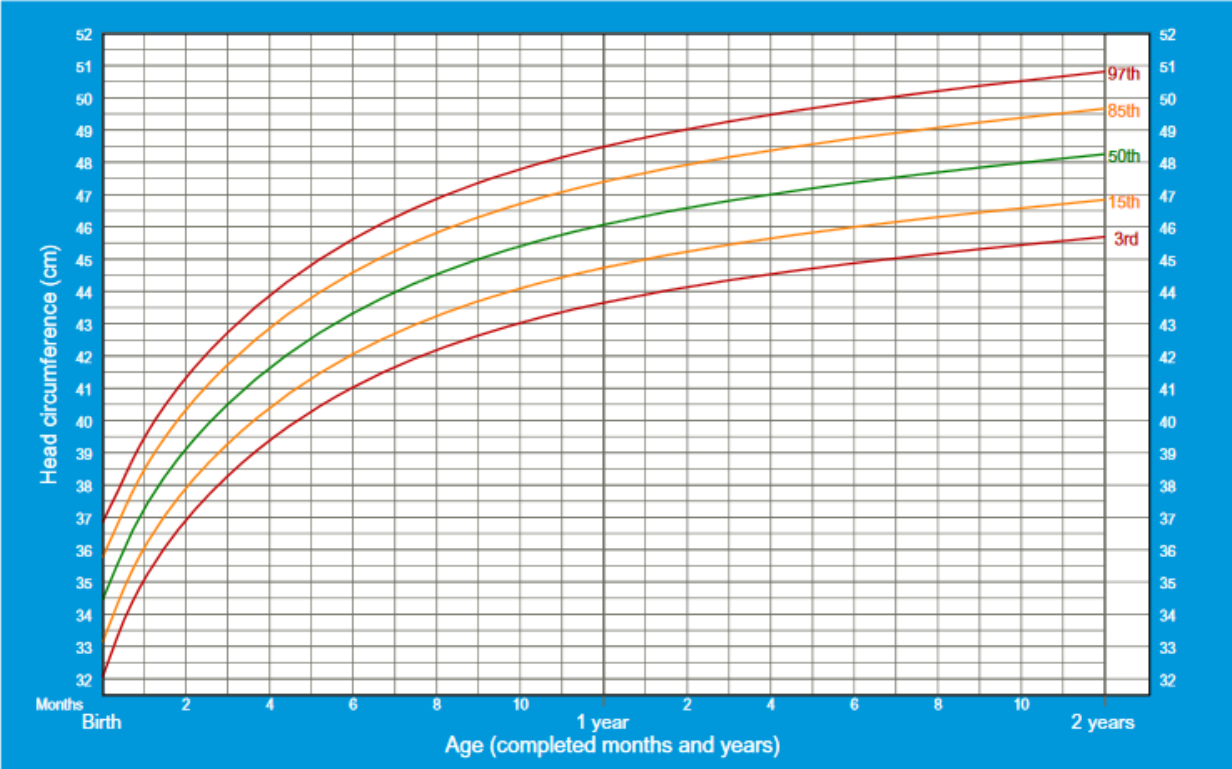
WHO Child Growth Standards

ANNEXE 4 : Courbe de l'OMS pour le périmètre crânien des garçons de la naissance à l'âge de 2 ans (existe pour les filles).

Head circumference-for-age BOYS



Birth to 2 years (percentiles)



WHO Child Growth Standards

ANNEXE 5 : NP ayant une AMM et préparations hospitalières disponibles au CHU de Toulouse

Dénomination	PERIKABIVEN 1000KCAL-1440ML	PEDIAYEN NN 1 <small>(Réservé réa et néonatal)</small>	NNT FASONUT	PEDIAYEN G15	KABIVEN	MEDNUTRIFLIP.N3C G120N5,4/E	OLIMEL N9E <small>réservé REA</small>	REANUTRIFLEX LIP G144/N8 <small>réservé REA</small>
Type de mélange	Ternaire	Binaire	Binaire	Binaire	Ternaire	Ternaire	Ternaire	Ternaire
Voie d'administration	Périphérique	Centrale / périphérique		Centrale				
AMM	> 2 ans	48 premières heures	-	> 1 mois	> 2 ans	> 2 ans	> 2 ans	> 2 ans
Volume (mL)	1440	260	250	500	1000	1028	1250	1875
Code Magh2	090740	092288	091333	091338	092148	090601	092828	092824
Prix (€/unité)	13,5	49,5	61,05	82,85	80	17	15	18,5
Composition	par poche	par poche	par poche	par poche	par poche	par poche	par poche	par poche
Glucose (g)	97	25	23,5	47	150	100	150	180
Acide aminé (g)	34	3,75	4	8	15	34	48	72
Azote total (g)	5,4	0,54	0,575	1,15	2,14	5,4	6,8	10,2
Sodium (mmol)	32	1,13	6,25	12,5	30	32	50	75
Potassium (mmol)	24	-	4,7	9,4	25	24	35	52,5
Calcium (mmol)	2	2,35	1,375	2,75	6	2	4	8
Phosphate (mmol)	11	-	2,025	4,05	8	10	15	22,5
Magnesium (mmol)	4	0,53	0,65	1,3	4	4	4	8
Chlorure (mmol)	47	1,25	10,23	20,45	39	48	45	67,5
Oligo-éléments	Aucun	Oui	Oui	Oui	Oui	Aucun	Zinc (mmol):0,005 - 0,015 - 0,06	Aucun
Apport total (Kcal)	1000	115	94	188	660	900	1285	1800
Glucides	414	100	79,75	159,5	600	440	600	900
Protéines	100	15	14,25	28,5	80	100	190	285
Lipides	488	-	-	-	-	390	475	715
Apport énergétique non protéique	900	100	79,75	159,5	800	800	1075	1815
Ratio calories non protéiques/azote (kcal/g)	167	185	139	139	280	148	158	158
Débit horaire maximal	3,7ml/kg/h				1-24 mois : 9ml/kg/h 2-11 ans : 8 ml/kg/h	1,7ml/kg/h	2ml/kg/h	2-11 ans : 3,5ml/kg/h 11-18 ans : 2,1ml/kg/h
Osmolarité (mOsm/L)	750	715	751	1080	1090	1540	1310	1840

Dénomination	PERIKABIVEN 1000KCAL-1440ML	PEDIAVEN NN 1 (Reservé réa et néonatal)	NNT FASONUT	PEDIAVEN G15	KABIVEN	MEDNUTRIFL.LIP.N3C G120/N5,4/E	OLIMEL N9E	REANUTRIFLEX LIP G144/N8						
Type de mélange	Ternaire	Binaire	Binaire	Binaire	Ternaire	Ternaire	Ternaire	Ternaire						
Voie d'administration	Périphérique	Centrale / périphérique		Centrale										
AMM	> 2 ans	48 premières heures	-	> 1 mois	> 2 ans	> 2 ans	> 2 ans	> 2 ans						
Volume (ml)	1440	250	250 500	1000	1026	1250 1875 2500	1000 1500 2000	1250 1875						
Pour 100 mL														
Composition														
Glucose (g)	7	10	9	9	15	10	12	12	12	11	11	11	14	14
Acide aminé (g)	2	1,5	1,6	1,6	1,5	3	4	4	4	6	6	6	6	6
Azote total (g)	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,5	0,5	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8
Sodium (mmol)	2	0,5	2,5	2,5	3	3	4	4	4	3,5	3,5	3,5	-	-
Potassium (mmol)	1,6	-	1,9	1,9	2,5	2	3	3	3	3	3	3	-	-
Calcium (mmol)	0,1	0,9	0,6	0,6	0,6	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	-	-
Phosphate (mmol)	0,8	-	0,8	0,8	0,8	1	1	1	1	1,5	1,5	1,5	-	-
Magnésium (mmol)	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	-	-
Chlore (mmol)	3	0,5	4	4	4	4	4	4	4	4,5	4,5	4,5	-	-
Oligo-éléments	Aucun	Oui	Oui	Oui	Oui	Aucun	Zinc			Aucun			Aucun	Aucun
Apport total (Kcal)	70	46	38	38	66	88	101	101	101	107	107	107	118	118
<i>Glucides</i>	29	40	32	32	60	43	48	48	48	44	44	44	58	58
<i>Protéines</i>	7	6	6	6	6	10	15	15	15	23	23	23	22	22
<i>Lipides</i>	34	-	-	-	-	35	38	38	38	40	40	40	38	38
Apport énergétique non protidique	63	40	32	32	60	78	86	86	86	84	84	84	96	96

PRESCRIPTION NUTRITION PARENTERALE A L'HOPITAL DES ENFANTS

étiquette
patient

étiquette
service

Date du jour :

Date d'entrée :

Poids :.....

Taille :.....

Préma

Age corrigé :

Age naissance :

Poids naissance :

Pathologie / antécédents :

Motif d'hospitalisation du patient :

Date de début de la

NP:

Poids début NP:

Prescripteur :

o Senior

Initiation NP

o Interne

Prescription du poids et fréquence :

Prescripteur :

o Senior

continuité NP

o Interne

Indication du traitement par

NP :

Mise au repos du TD (motifs?)	
Réduction de la surface d'absorption	
Dénutrition (cause associée)	

Prise de poids insuffisante	
Cause extra-digestive (préciser?)	
Trouble de la motricité	

Voie

d'administration :

Voie périphérique

Voie

centrale

o KTC percutané : jugulaire sous-clavière fémoral

o KTECC/PICC

o Broviac

o PAC

o Autre

Matériel utilisé :

Pompe	
Pousse seringue	

NP choisie :

Volume/24h :

Durée

/24h

Débit

ml/h

NNT fasonut	Pediaven G15	PERI KABIVEN	MED NUTRIFLEX	KABIVEN	NP100	UMFA*	Autre

	En Y	Dans la poche		Volume mL
NaCl 9%, Polyionique				
Glucose				
Acides aminés (préciser)				
Lipides				
NaCl (10%, 20%)				

KCl 10%, 15%, 20%				
Sulfate de Mg 10%				
Gluconate de calcium 10%				
Oligoéléments Aguettant				
Phocytan				
Phmonok 10%				
Soluvit				
Vitalipide enfant				
Nutryelt				
Cernevit				
Autres médicaments				

Alimentation

entérale :

oui / non

Volume

:...../.....h

SNG

Produit

:.....

Gastrostomie

* UMFA : récupérer la composition auprès de l'UMFA

Alimentation orale :

Pertinence de l'indication de la

NP

Serment de Galien

Je jure, en présence des Maîtres de la Faculté, des Conseillers de l'Ordre des Pharmaciens et de mes Condisciples.

D'honorer ceux qui m'ont instruit dans les préceptes de mon art et de leur témoigner ma reconnaissance en restant fidèle à leur enseignement.

D'exercer, dans l'intérêt de la santé publique, ma profession avec conscience et de respecter non seulement la législation en vigueur, mais aussi les règles de l'honneur, de la probité et du désintéressement.

De ne jamais oublier ma responsabilité et mes devoirs envers le malade et sa dignité humaine, de respecter le secret professionnel.

En aucun cas, je ne consentirai à utiliser mes connaissances et mon état pour corrompre les mœurs et favoriser des actes criminels.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Evaluation des pratiques professionnelles : pertinence des prescriptions de nutrition parentérale pédiatrique à l'hôpital des enfants du Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse

Clinical relevance of parenteral nutrition in pediatric population from the tertiary hospital of Toulouse

Introduction: L'Inspection Général des Affaires Sociales a publié en janvier 2015 un rapport sur les pratiques d'utilisation de la nutrition parentérale (NP) et rappelle les recommandations de bon usage. Puis l'instruction DGOS/PF2/DGS/PP2 n°2015-85 du 20 mars 2015 a renforcé cette démarche. C'est dans ce contexte qu'un état des lieux sur la pertinence des prescriptions de NP dans une population pédiatrique a été entrepris.

Matériels et Méthodes : Il s'agissait d'une étude observationnelle prospective descriptive à l'hôpital des enfants du CHU de Toulouse. La population étudiée comprenait des nourrissons et enfants de plus de 1 mois avec une prescription de NP. Les variables d'intérêt ont été recueillies par l'intermédiaire d'une grille de recueil élaborée par un groupe de travail pluridisciplinaire. Elle comportait six parties : i) données sociodémographiques, ii) motif(s) d'hospitalisation, iii) données concernant la prescription de NP, iv) modalités d'administration, v) médicaments co-administrés et v) alimentations associées. Le critère de jugement principal était défini par la conformité des indications de la NP au référentiel de l'European society of paediatric gastroenterology, hepatology and nutrition.

Résultats : Un total de 75 patients réparti dans neuf unités pédiatriques a été inclus. La pertinence de l'indication était conforme aux recommandations pour 84% des enfants. La pertinence en fonction de l'âge était significativement différente ($p = 0,007$). Les apports énergétiques étaient conformes dans 33% des cas. Les vitamines hydrosolubles et liposolubles étaient prescrites respectivement dans 83% et 79% des cas toutes spécialités confondues. Un suivi des marqueurs de nutrition était retrouvé dans 47% des cas pour le poids et 45% pour l'IMC.

Conclusion : Une prise en charge nutritionnelle adaptée est indispensable, la nutrition entérale reste la première intention avec un coût et un risque infectieux moindre. Un référentiel de prescription va être élaboré de manière pluridisciplinaire afin d'améliorer les pratiques.

Mots clés : Nutrition parentérale, Nutrition artificielle, Pédiatrie, Bon usage, Micronutriment, Apport énergétique

Evaluation des pratiques professionnelles : pertinence des prescriptions de nutrition parentérale pédiatrique à l'hôpital des enfants du Centre Hospitalier Universitaire de Toulouse

Clinical relevance of parenteral nutrition in pediatric population from the tertiary hospital of Toulouse

Introduction: L'Inspection Général des Affaires Sociales a publié en janvier 2015 un rapport sur les pratiques d'utilisation de la nutrition parentérale (NP) et rappelle les recommandations de bon usage. Puis l'instruction DGOS/PF2/DGS/PP2 n°2015-85 du 20 mars 2015 a renforcé cette démarche. C'est dans ce contexte qu'un état des lieux sur la pertinence des prescriptions de NP dans une population pédiatrique a été entrepris.

Matériels et Méthodes : Il s'agissait d'une étude observationnelle prospective descriptive à l'hôpital des enfants du CHU de Toulouse. La population étudiée comprenait des nourrissons et enfants de plus de 1 mois avec une prescription de NP. Les variables d'intérêt ont été recueillies par l'intermédiaire d'une grille de recueil élaborée par un groupe de travail pluridisciplinaire. Elle comportait six parties : i) données sociodémographiques, ii) motif(s) d'hospitalisation, iii) données concernant la prescription de NP, iv) modalités d'administration, v) médicaments co-administrés et v) alimentations associées. Le critère de jugement principal était défini par la conformité des indications de la NP au référentiel de l'European society of paediatric gastroenterology, hepatology and nutrition.

Résultats : Un total de 75 patients réparti dans neuf unités pédiatriques a été inclus. La pertinence de l'indication était conforme aux recommandations pour 84% des enfants. La pertinence en fonction de l'âge était significativement différente ($p = 0,007$). Les apports énergétiques étaient conformes dans 33% des cas. Les vitamines hydrosolubles et liposolubles étaient prescrites respectivement dans 83% et 79% des cas toutes spécialités confondues. Un suivi des marqueurs de nutrition était retrouvé dans 47% des cas pour le poids et 45% pour l'IMC.

Conclusion : Une prise en charge nutritionnelle adaptée est indispensable, la nutrition entérale reste la première intention avec un coût et un risque infectieux moindre. Un référentiel de prescription va être élaboré de manière pluridisciplinaire afin d'améliorer les pratiques.

Mots clés : Nutrition parentérale, Nutrition artificielle, Pédiatrie, Bon usage, Micronutriment, Apport énergétique