HAL
open science

Dépistage et prise en charge de la dénutrition de l'enfant : proposition d'un guide pratique à l'usage du personnel médical

Stéphanie Pignier

To cite this version:

Stéphanie Pignier. Dépistage et prise en charge de la dénutrition de l'enfant : proposition d'un guide pratique à l'usage du personnel médical. Médecine humaine et pathologie. 2013. dumas-00872615

HAL Id: dumas-00872615

https://dumas.ccsd.cnrs.fr/dumas-00872615

Submitted on 14 Oct 2013

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.

FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DE ROUEN

ANNEE 2012-2013 N°

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'Etat)

PAR

PIGNIER Stéphanie

NÉE LE 20 MARS 1984 À NANTES

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 25 SEPTEMBRE 2013

DÉPISTAGE ET PRISE EN CHARGE DE LA DÉNUTRITION DE L'ENFANT : PROPOSITION D'UN GUIDE PRATIQUE À L'USAGE DU PERSONNEL MÉDICAL

PRÉSIDENT DE JURY : PR CHRISTOPHE MARGUET

DIRECTEUR DE THÈSE : DR OLIVIER MOUTERDE

MEMBRES DU JURY : PR STEPHANE MARRET

PR LEREBOURS

ANNEE UNIVERSITAIRE 2012-2013

UFR DE MEDECINE-PHARMACIE DE ROUEN

DOYEN : Professeur Pierre FREGER

ASSESSEURS : Professeur Michel GUERBET
Professeur Benoit VEBER
Professeur Pascal JOLY
Professeur Bernard PROUST

DOYENS HONORAIRES Professeurs J. BORDE – Ph. LAURET – H. PIGUET – C. THUILLEZ

PROFESSEURS HONORAIRES : MM . M-P AUGUSTIN – J.ANDRIEU-GUITRANCOURT – M.BENOZIO- J.BORDE- Ph BRASSEUR- R. COLIN- E. COMOY- J.DALION- DESHAYES- C. FESSARD- J.P FILLASTRE- P.FRIGOT- J.GARNIER- J.HEMET- B . HILLEMAND- G. HUMBERT- J.M. JOUANY- R. LAUMONIER- Ph. LAURET- M. LE FUR- J.P. LEMRCIER- J.P LEMOINE- Mlle MAGARD- MM. B. MAITROT- M. MAISONNET- F. MATRAY- P. MITROFANOFF- Mme A. M. ORECHIONI- P. PASQUIS- H. PIGUET- M. SAMSON- Mme SANSON-DOLLFUS- J.C. SCHRUB- R. SOYER- B. TARDIF- TESTARD- J.M. THOMINE- C. THUILLEZ- P. TRON- C. WINCKLER- L.M. WOLF

I – MEDECINE

PROFESSEURS

M. Frédéric ANSELME	HCN	Cardiologie
Mme Isabelle AUQUIT AUCKBEUR	HCN	Chirurgie Plastique
M Bruno BACHY	HCN	Chirurgie Pédiatrique
M Fabrice BAUER	HCN	Cardiologie
Mme Soumeya BEKRI	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
M Jacques BENICHOU	HCN	Biostatiques et informatique médicale
M Jean-Paul BESSOU	HCN	Chirurgie thoracique et cardio-vasculaire

Mme BEURET-BLANQUART	CRMPR	Médecine physique et de réadaptation
M Guy BONMARCHAND	HCN	Réanimation médicale
M Olivier BOYER	UFR	Immunologie
M Jean-François CAILLARD *(surnombre)*	HCN	Médecine et santé au travail
M François CARON	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
M Philippe CHASSAGNE	HB	Médecine interne (gériatrie)
M Vincent COMPERE	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
M Alain CRIBIER (surnombre)	HCN	Cardiologie
M Antoine CUVELIER	HB	Pneumologie
M Pierre CZERNICHOW	HCH	Epidémiologie, économie de la santé
M Jean-Nicolas DACHER	HCN	Radiologie et imagerie médicale
M Stéfan DARMONI	HCN	Informatique médicale, techniques de communication
M Pierre DECHELOTTE	HCN	Nutrition
Mme Danièle DEHESDIN	HCN	Oto-rhino-laryngologie
M Jean DOUCET	HB	Thérapeutique/médecine-interne-gériatrie
M Bernard DUBRAY	CB	Radiothérapie
M Philippe DUCROTTE	HCN	Hépato-gastro-entérologie
M Frank DUJARDIN	HCN	Chirurgie orthopédique-traumatologie
M Fabrice DUPARC	HCN	Anatomie - Chirurgie orthopédique et traumatologie
M Bertrand DUREUIL	HCN	Anesthésiologie et réanimation médicale
Mlle Hélène ELTCHANINOFF	HCN	Cardiologie
M Thierry FREBOURG	UFR	Génétique
M Pierre FREGER	HCN	Anatomie/Neurochirurgie
M Jean François GEHANNO	HCN	Médecine et santé au travail
M Emmanuel GERARDIN	HCN	Imagerie médicale
Mme Priscille GERARDIN	HCN	Pédopsychiatrie
M Michel GODIN	HB	Néphrologie
M Philippe GRISE	HCN	Urologie
M Didier HANNEQUIN	HCN	Neurologie

M Fabrice JARDIN	CB	Hématologie
M Luc-Marie JOLY	HCN	Médecine d'urgence
M Pascal JOLY	HCN	Dermato-vénéréologie
M Jean-Marc KUHN	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
Mme Annie LAQUERRIERE	HCN	Anatomie, cytologie pathologiques
M Vincent LAUDENBACH	HCN	Anesthésie et réanimation chirurgicale
M Joël LECHEVALLIER	HCN	Chirurgie infantile
M Hervé LEFEBVRE	HB	Endocrinologie et maladies métaboliques
M Thierry LEQUERRE	HB	Rhumatologie
M Eric LEREBOURS	HCN	Nutrition
Mlle Anne-Marie LEROI	HCN	Physiologie
M Hervé LEVESQUE	HB	Médecine interne
Mme Agnès LIARD- ZMUDA	HCN	Chirurgie infantile
M Pierre Yves LITZLER	HCN	Chirurgie cardiaque
M Bertrand MACE	HCN	Histologie, embryologie, cytogénétique
M Eric MALLET (surnombre)	HCN	Pédiatrie
M Christophe MARGUET	HCN	Pédiatrie
Mlle Isabelle MARIE	HB	Médecine interne
M Jean-Paul MARIE	HCN	ORL
M Loïc MARPEAU	HCN	Gynécologie-obstétrique
M Stéphane MARRET	HCN	Pédiatrie
Mme Véronique MERLE	HCN	Epidémiologie
M Pierre MICHEL	HCN	Hépato-gastro-entérologie
M Francis MICHOT	HCN	Chirurgie digestive
M Bruno MIHOUT (surnombre)	HCN	Neurologie
M Pierre Yves MILLIEZ	HCN	Chirurgie plastique, reconstructrice et esthétique
M Jean François MUIR	HB	Pneumologie
M Marc MURAINE	HCN	Ophtalmologie
M Philippe MUSETTE	HCN	Dermatologie, vénéréologie
M Christophe PEILLON	HCN	Chirurgie générale
M Jean Marc PERON	HCN	Stomatologie et chirurgie maxillo-faciale

M Christian PFISTER	HCN	Urologie
M Jean Christophe PLANTIER	HCN	Bactériologie- virologie
M Didier PLISSONNIER	HCN	Chirurgie vasculaire
M Bernard PROUST	HCN	Médecine légale
M François PROUST	HCN	Neurochirurgie
Mme Nathalie RIVES	HCN	Biologie et med. Du dévelop. Et de la reprod.
M Jean Christophe RICHARD (mise en dispo)	HCN	Réanimation médicale, médecine d'urgence
M Horace ROMAN	HCN	Gynécologie obstétrique
M Jean Christophe SABOURIN	HCN	Anatomie-pathologie
M Guillaume SAVOYE	HCN	Hépato-gastro
Mme Céline SAVOYE-COLLET	HCN	Imagerie Médicale
M Michel SCOTTE	HCN	Chirurgie digestive
Mme Fabienne TAMION	HCN	Thérapeutique
Mlle Florence THIBAUT	HCN	Psychiatrie d'adultes
M Luc THIBERVILLE	HCN	Pneumologie
M Christian THUILLEZ	HB	Pharmacologie
M Hervé TILLY	CB	Hématologie et transfusion
M François TRON (surnombre)	UFR	Immunologie
M Jean Jacques TUECH	HCN	Chirurgie digestive
M Jean Pierre VANNIER	HCN	Pédiatrie génétique
M Benoit VEBER	HCN	Anesthésiologie et réanimation chirurgicale
M Pierre VERA	CB	Biophysique et traitement de l'image
M Eric VERIN	CRMPR	Médecine physique et de réadaptation
M Eric VERSPYCK	HCN	Gynécologie Obstétrique
M Olivier VITTECOQ	HB	Rhumatologie
M Jacques WEBER	HCN	Physiologie

MAITRES DE CONFERENCES

Mme Noëlle BARBIER-FREBOURG	HCN	Bactériologie-virologie
M Jéremy BELLIEN	HCN	Pharmacologie

Mme Carole BRASSE LAGNEL	HCN	Biochimie
Mme Mireille CASTANET	HCN	Pédiatrie
M Gérard BUCHONNET	HCN	Hématologie
Mme Nathalie CHASTAN	HCN	Physiologie
Mme Sophie CLAEYSSENS	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
M Moïse COEFFIER	HCN	Nutrition
M Manuel ETIENNE	HCN	Maladies infectieuses et tropicales
M Guillaume GOURCEROL	HCN	Physiologie
Mme Catherine HAAS-HUPSCHER	HCN	Anesthésie-réanimation chirurgicale
M Serge JACQUOT	UFR	Immunologie
M Joël LADNER	HCN	Epidémiologie, économie de la santé
M Jean Baptiste LATOUCHE	UFR	Biologie cellulaire
Mme Lucie MARECHAL-GUYANT	HCN	Neurologie
M Thomas MOUREZ	HCN	Bactériologie
M Jean François MENARD	HCN	Biophysique
Mme Muriel QUILLARD	HCN	Biochimie et biologie moléculaire
M Vincent RICHARD	UFR	Pharmacologie
M Francis ROUSSEL	HCN	Histologie, embryologie, cytogénétique
Mme Pascale SAUGIER-VEBER	HCN	Génétique
Mme Anne-Claire TOBENAS-DUJARDIN	HCN	Anatomie

PROFESSEUR AGRÉGÉ OU CERTIFIE

Mme DOMINIQUE LANIEZ	UFR	Anglais
Mme Christina BADULESCU	UFR	Communication

II – PHARMACIE

PROFESSEURS

M Thierry BESSON	Chimie thérapeutique

M Jean-Jacques BONNET	Pharmacologie
M Roland CAPRON (PU-PH)	Biophysique
M Jean COSTENTIN (professeur émérite)	Pharmacologie
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
M Loïc FAVENNEC (PU-PH)	Parasitologie
M Jean Pierre GOULLE	Toxicologie
M Michel GUERBERT	Toxicologie
M olivier LAFONT	Chimie organique
Mme Isabelle LEROUX	Physiologie
Mme Martine PESTEL-CARON (PU-PH)	Microbiologie
Mme Elizabeth SEGUIN	Pharmacognosie
M Jean Marie VAUGEOIS	Pharmacologie
M Philippe VERITE	Chimie analytique

MAITRES DE CONFERENCES

Mlle Cécile BARBOT	Chimie générale et minérale
Mme Dominique BOUCHER	Pharmacologie
M Frédéric BOUNOURE	Pharmacie galénique
M Abdeslam CHAGRAOUI	Physiologie
M Jean CHASTANG	Biomathématiques
Mme Marie Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation pharmaceutique et économie de la santé
Mme Elizabeth CHOSSON	Botanique
Mlle Cécile CORBIERE	Biochimie
M Eric DITTMAR	Biophysique
Mme Nathalie DOURMAP	Pharmacologie
Mlle Isabelle DUBUC	Pharmacologie
Mme Roseline DUCLOS	Pharmacie galénique
M Abdelhakim ELOMRI	Pharmacognosie
M François ESTOUR	Chimie organique
M Gilles GARGALA	Parasitologie
Mme Najla GHARBI	Chimie analytique
Mlle Marie Laure GROULT	Botanique
M Hervé HUE	Biophysique et mathématiques
Mme Laetitia LEGOFF	Parasitologie, immunologie
Mme Hong LU	Biologie

Mme Sabine MENAGER	Chimie organique
Mme Christelle MONTEIL	Toxicologie
M Paul MULDER	Sciences du médicament
M Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique
Mme Malika SKIBA	Pharmacie galénique
Mme Christine THARASSE	Chimie thérapeutique
M Rémi VARIN (MCU-PH)	Pharmacie hospitalière
M Fréderic ZIEGLER	Biochimie

PROFESSEUR ASSOCIE

Mme Sandrine PANCHOU	Pharmacie officinale

PROFESSEUR CONTRACTUEL

Mme Elizabeth DE PAOLIS	Anglais

ATTACHE TEMPORAIRE D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE

M Mazime MEKAOUI	Chimie analytique
Mlle Virgine OXARAN	Microbiologie

III – MEDECINE GENERALE

PROFESSEUR

M Jean-Loup HERMIL

UFR Médecine Générale

PROFESSEURS ASSOCIES A MI-TEMPS

M Pierre FAINSILBER	UFR	Médecine Générale
M Alain MERCIER	UFR	Médecine Générale
M Philippe NGUYEN THANH	UFR	Médecine Générale

MAITRES DE CONFERENCES ASSOCIES A MI-TEMPS

M Emmanuel LEFEBVRE	UFR	Médecine Générale
Mme Elisabeth MAUVIARD	UFR	Médecine Générale
Mme Marie Thérèse THUEUX	UFR	Médecine Générale

CHEF DES SERVICES ADMINISTRATIFS : Mme Véronique DELAFONTAINE

HCN – Hôpital Charles Nicolle **HB – Hôpital Bois-Guillaume**
CB – Centre HENRI BECQUEREL **CHS- Centre Hospitalier Spécialisé du Rouvray**
CRMPR – Centre régional de Médecine Physique et de réadaptation

LISTE DES RESPONSABLES DE DISCIPLINE

Mlle Cécile BARBOT	Chimie générale et minérale
M Thierry BESSON	Chimie thérapeutique
M Roland CAPRON	Biophysique
M Jean CHASTANG	Mathématiques
Mme Marie-Catherine CONCE-CHEMTOB	Législation, économie de la santé
Mle Elisabeth CHOSSON	Botanique
M Jean-Jacques BONNET	Pharmacodynamie
Mme Isabelle DUBUS	Biochimie
M Loïc FAVENNEC	Parasitologie
M Michel GUERBET	Toxicologie
M Olivier LAFONT	Chimie organique
Mme Isabelle LEROUX-NICOLLET	Physiologie
Mme Martine PESTEL-CARON	Microbiologie
Mme Elisabeth SEGUIN	Pharmacognosie
M Mohamed SKIBA	Pharmacie galénique
M Philippe VERITE	Chimie analytique

ENSEIGNANTS MONO-APPARTENANTS

MAITRES DE CONFERENCES

M Sahil ADRIOUCH (unité Inserm 905)	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Gaëlle BOUGEARD-DENOYELLE (UMR 1079)	Biochimie et biologie moléculaire
Mme Carine CLEREN	Neurosciences (Néovasc)
Mme Pascaline GAILDRAT 1079)	Génétique moléculaire humaine (UMR
M Antoine OUVRARD-PASCAUD	Physiologie (unité Inserm 1076)
Mme Isabelle TOURNIER	Biochimie (UMR 1079)

PROFESSEURS DES UNIVERSITES

M Serguei FETISSOV	Physiologie (Groupe ADEN)
Mme Su RUAN	Génie informatique

Par délibération en date du 3 mars 1967, la faculté a arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entend leur donner aucune approbation ni improbation.

REMERCIEMENTS

A mes Parents, pour leur soutien indéfectible pendant toutes ces années d'étude.

A ma mère pour sa gentillesse, sa patience, sa disponibilité, ses encouragements et sa foi sans faille.

A mon père pour m'avoir donné l'envie et le goût de la médecine, pour ses encouragements, et sans qui je n'aurais jamais pu réaliser ce rêve.

A mon Amour, qui m'a été d'une aide si précieuse durant cette année difficile, qui me rassure tant et me donne confiance en l'avenir.

A mon petit bonhomme, Augustin, qui a changé ma vie il y a presque un an, et qui rend merveilleuse chacune de mes journées.

A Maude, rayon de soleil et bouffée d'air frais, que ce soit depuis Strasbourg, Lorient ou Mayotte…

A mes amies pédiatres, avec qui j'ai pu partager joies, tristesse et réconfort durant ces quatre dernières années.

A Monsieur Mouterde, qui m'a initiée à la gastro-pédiatrie avec passion et qui m'a patiemment accompagnée dans mes travaux.

Au Professeur Lerebours, qui a très gentiment accepté d'être membre de mon jury de thèse.

Et bien sûr, au Pr Marguet, qui me fait l'honneur d'être le président de mon jury de thèse.

SOMMAIRE

1. INTRODUCTION **P.15**

2. MATERIEL ET METHODE **P.18**

A. Objectifs **P.18**

B. Public concerné **P.18**

C. Choix des chapitres **P.19**

1/ Dépister, confirmer, prévoir P.19
2/ Garder le cap P.19
3/ Mener l'enquête P.19
4/ Enrichir P.20
5/ Nutrition entérale P.20
6/ Nutrition parentérale P.20
7/ Eviter les pièges P.20
8/ Cas particuliers P.20
9/ Trousse d'urgence P.21

D. Sources des données **P.21**

3. RESULTATS **P.23**

4. DISCUSSION **P.57**

A. Description des différents outils d'évaluation de l'état nutritionnel P.59

1/ Le poids et taille P.59
2/ Les courbes de croissance P.59
3/ L'indice de masse corporelle P.61
4/ Le rapport périmètre brachial sur périmètre crânien P.61
5/ L'indice de Waterlow P.62

6/ La taille attendue pour l'âge P.63

B. Le score de risque nutritionnel pédiatrique P.64

C. Principes généraux de la prise en charge P.67

1/ Une prise en charge adaptée à la gravité de la situation P.67

a) L'enfant n'est pas dénutri P.67

b) L'enfant est dénutri modérément P.68

c) L'enfant souffre d'une dénutrition sévère P..68

2/ Une prise en charge adaptée aux besoins P.68

D. Les différents types de prise en charge nutritionnelle P.69

1/ L'enrichissement P.69

2/ Les compléments nutritionnels oraux P.70

3/ La nutrition entérale P.71

4/ La nutrition parentérale P.73

a) La voie d'abord P.74

b) Mélanges industriels standard P.74

c) Solutés à la carte P.75

E. Syndrome de renutrition inappropriée et autres pièges P.77

F. Cas particuliers P.79

1/ Cholestases et hépatopathies P.79

2/ Mucoviscidose P.80

3/ Enfant polyhandicapé P.82

4/ Cardiopathie congénitale P.84

5/ Enfant et cancer P.85

5. CONCLUSION P.89

ANNEXES P.90

REFERENCES P.99

1-INTRODUCTION

La dénutrition résulte d'un déséquilibre entre les besoins et les apports en énergie, protéines et nutriments. Elle a pour conséquences une modification de la composition corporelle (diminution de la masse maigre) et un dysfonctionnement de l'organisme (1).
Chez l'enfant, la croissance staturo-pondérale génère des besoins protéiques et énergétiques élevés et spécifiques. Toute inadéquation entre les besoins et les apports nutritionnels peut aboutir à une dénutrition et retentir non seulement sur la croissance et la puberté (retard) mais également sur le développement cognitif, l'apparition à l'âge adulte d'un syndrome métabolique, ou d'une obésité. C'est la notion de "fenêtre de programmation" (2, 3).

Alors que l'hôpital devrait être un endroit privilégié pour le dépistage et la prise en charge d'une dénutrition, beaucoup d'études montrent que la prévalence de la dénutrition chez les enfants hospitalisés est très élevée, supérieure à 15% dans beaucoup d'études (4) (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11) (12) (13). Les chiffres varient en fonction de la durée d'hospitalisation, du type de pathologie et des critères diagnostiques retenus (tableau 1). Cette dénutrition peut être antérieure à l'hospitalisation ou bien acquise au cours du séjour à l'hôpital. Elle ne semble pas avoir réellement diminué en 30 ans, ce qui contraste avec les progrès qu'a connu la pédiatrie dans beaucoup d'autres domaines.

Chez l'enfant comme chez l'adulte, la dénutrition est associée à une morbidité et une mortalité accrue en cours d'hospitalisation, avec également pour conséquences une augmentation de la durée moyenne de séjour et du coût des soins (14) (15) (16).

Le dépistage de la dénutrition comme celui du « risque nutritionnel » chez des enfants malades non encore dénutris est indispensable, en particulier à l'hôpital, afin qu'une prise en charge nutritionnelle, préventive ou curative puisse être instituée.
Pourtant, en France, en milieu hospitalier, la dénutrition de l'enfant n'est prise en charge que dans un tiers des cas (17). L'explication de ces mauvais résultats est multifactorielle : durée d'hospitalisation brève, méconnaissance, sous-estimation,

prise en charge des enfants dans des structures d'adultes non sensibilisées à ce problème.

Il existe une multitude d'outils pour mesurer l'état nutritionnel d'un enfant (18) qu'il faut savoir utiliser de façon appropriée et interpréter : calcul de la vitesse de croissance, recueil des données auxologiques et réalisation des courbes de croissance, calcul du rapport périmètre brachial sur périmètre crânien, indice de Waterlow, rapport taille attendue pour l'âge, indice de masse corporelle.

Une fois la dénutrition dépistée, il faut proposer un traitement adapté. Les besoins nutritionnels répondent à des caractéristiques propres à chaque patient, en fonction de son âge et de sa pathologie ainsi que de la profondeur de la dénutrition. Il existe pour cela plusieurs moyens : la rectification d'erreurs diététiques, l'enrichissement, les compléments nutritionnels, la nutrition entérale et parentérale. Pour chaque type d'intervention nutritionnelle choisie, il existe également une multitude de produits.
Chez l'enfant malade, la dénutrition est multifactorielle : augmentation de la dépense énergétique, diminution des prises alimentaires, malabsorption. Les besoins sont différents en fonction de la pathologie, certaines nécessitent des régimes spécifiques (sans sel par exemple). De plus, l'anorexie présente chez beaucoup d'enfants malades, est souvent un facteur qui limite très rapidement l'enrichissement et la prise des compléments oraux. D'autres solutions de renutrition doivent alors être envisagées, notamment la nutrition entérale ou parentérale.

La prise en charge de la dénutrition nécessite donc des compétences en terme de dépistage et de prise en charge. Les mauvais résultats de ces dernières années dans ce domaine, contrastant avec la multitude d'outils et de produits existants, sont très probablement expliqués par une insuffisance de formation et d'information des équipes.

Le but de notre travail est donc de concevoir un outil pratique et concis à l'usage des équipes médicales en milieu hospitalier, permettant de dépister, de prévenir, et d'évaluer une dénutrition, ainsi que de proposer une prise en charge nutritionnelle adaptée. Nous espérons, par ce travail, introduire de nouvelles habitudes de soins

parmi lesquelles la prise en charge nutritionnelle serait systématique, et améliorer ainsi les chiffres des études précédemment citées.

2. MATERIEL ET METHODE

Le but était de fournir un guide pratique d'aide au dépistage et au diagnostic de la dénutrition, de renseigner sur les indications d'une assistance nutritionnelle, et le choix de son support. Il devait être à portée de main, tenant dans la poche d'une blouse. Il ne s'agissait donc pas d'écrire un ouvrage magistral et exhaustif sur la nutrition en pédiatrie mais bien d'avoir les clés essentielles pour diagnostiquer et mettre en route un support nutritionnel, quel qu'il soit.

A - Objectifs

- sensibiliser à la problématique de la dénutrition chez les enfants hospitalisés,
- expliquer les différents moyens de dépister et d'évaluer une dénutrition,
- apprendre à repérer les enfants malades non dénutris à risque de dénutrition,
- rappeler les stratégies des différentes prises en charge d'une dénutrition en fonction de la gravité et de la cause de celle ci,
- présenter les différents produits de nutrition entérale et parentérale, et donner les bases pour initier une prescription,
- sensibiliser au syndrome de renutrition inappropriée et autres erreurs,
- fournir un outil synthétique et pratique à l'usage des praticiens, toujours à portée de main,
- et au total, améliorer la prise en charge nutritionnelle des enfants hospitalisés.

B - Public concerné

Ce document devait s'adresser à différentes catégories de personnel médical et paramédical cherchant des informations sur le dépistage de la dénutrition et sa prise en charge. Les étudiants en médecine, 1er cycle ou externe, y trouveraient des informations sur l'interprétation des courbes de croissance et des données auxologiques. Les internes et les seniors pourront trouver des conduites à tenir concrètes, adapter leur pratique et avoir les clés de la prescription d'une assistance

nutritionnelle. Les puéricultures, infirmières et auxiliaires de puéricultrices, souvent en première ligne lorsqu'il s'agit de l'alimentation des enfants, trouveront des informations sur la prise en charge nutritionnelle globale.

C - Choix des chapitres

La sélection des différentes parties de ce guide de nutrition a pour objectif de répondre à un enchaînement logique pour l'utilisateur :

- **1/ Dépister, confirmer, prévoir**

  Il s'agit évidemment de la 1ère étape. Le but de ce chapitre est d'expliquer de manière concise les principaux outils de dépistage et d'en expliquer leur but et leur interprétation.

- **2/ Garder le cap**

  Une fois que l'état nutritionnel de l'enfant est évalué, la sévérité graduée, le prescripteur doit orienter sa prise en charge. Le choix se fait d'une part en fonction de l'état nutritionnel du patient : est-il profondément dénutri ? Est-il non dénutri mais à très haut risque nutritionnel ? Et d'autre part en fonction de la pathologie de l'enfant et des possibilités. Puis-je utiliser des compléments oraux ? Comment choisir entre nutrition entérale ou parentérale ? Il s'agit donc de donner ces informations de façon claire et logique sous forme d'arbres décisionnels. Le but de ce chapitre est également de faciliter la lecture du guide et d'orienter l'utilisateur vers le chapitre correspondant au type d'intervention nutritionnelle souhaitée.

- **3/ Mener l'enquête**

  Il s'agit de la base de l'intervention nutritionnelle. Avant d'agir, il faut savoir ce que l'enfant mange et combien. Ce chapitre doit permettre au prescripteur de comparer les apports en calories, eau, protides et calcium du patient, à ceux

recommandés pour les enfants non malades. Il ne s'agit pas d'objectifs à atteindre mais d'un point de repère.

- **4/ Enrichir**

De façon logique, après avoir dépisté et évalué la dénutrition chez un enfant, mené l'enquête nutritionnelle, il faut agir. La 1ère étape est l'enrichissement de l'alimentation, possible à tout âge, du nourrisson au grand enfant. Nous présentons également dans ce chapitre les différents compléments nutritionnels oraux.

- **5/ Nutrition entérale**

Nous expliquons ensuite les principes de la nutrition entérale : le choix de la voie (sonde naso-gastrique ou gastrostomie), du schéma d'administration, quel produit utiliser ainsi que les modalités de surveillance et les complications.

- **6/ Nutrition parentérale**

Enfin, notre guide doit permettre de débuter une nutrition parentérale. La prescription d'un tel mode de nutrition est très spécialisée. Le choix de la voie utilisée et du produit (poche industrielle ou à la carte) nécessite des connaissances que nous énonçons synthétiquement dans ce guide.

- **7/ Eviter les pièges**

Il s'agit dans ce chapitre d'énumérer les grands pièges que l'on peut rencontrer en matière de nutrition pédiatrique dans le but de sensibiliser le lecteur pour qu'il puisse les éviter.

- **8/ Cas particuliers**

La prise en charge nutritionnelle d'un enfant doit avant tout être adaptée à ses besoins en fonction de sa pathologie. Certaines de ses pathologies nécessitent

une attention particulière car un régime spécifique est préconisé et fait parfois partie intégrante du traitement. Nous avons donc choisi quelques pathologies fréquentes et dont l'enjeu nutritionnel est capital, et nous présentons pour chacune les particularités de leur prise en charge nutritionnelle.

- **9/ Trousse d'urgence**

Dans cette dernière rubrique, l'utilisateur pourra trouver des outils indispensables au dépistage et au diagnostic de la dénutrition.

D – Sources des données

Pour la rédaction de ce document, nous avons consulté des sources différentes et complémentaires. Il ne s'agissait pas d'effectuer une bibliographie exhaustive sur le sujet puisqu'il s'agit essentiellement de données déjà établies. En revanche, notre but était de sélectionner les informations les plus pertinentes, de rechercher les dernières recommandations afin de les synthétiser et de les mettre en forme pour un usage pratique.

Nous avons utilisé les principaux ouvrages de référence dont :

- Alimentation de l'enfant en situations normale et pathologique, 2ème édition, O Goulet, M Vidailhet, D Turck, Doin Editeurs, 2012.
- Prescription médicale diététique pratique chez l'enfant à l'hôpital, AM Poisson-Salomon, MC Puissant, JL Bresson, Doins Editeurs et Editions Lamarre pour l'AP-HP, 2006.
- Pediatric Nutrition in Practice, B. Koletzko, édition 2008, KARGER

Nous avons consulté les sites internet de référence :

- La Société Française de Pédiatrie (http://www.sfpediatrie.com),
- European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition, (http://www.espghan.med.up.pt/)
- Groupe Francophone d'Hépato-Gastroentérologie et Nutrition Pédiatriques (http://gfhgnp.org/)

- L'Organisation Mondiale de la Santé (http://www.who.int/fr/)
- Agence Nationale de Sécurité Sanitaire de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (http://www.anses.fr)

Nous avons consulté les sites internet des grands groupes commercialisant les différents produits de nutrition orale, entérale et parentérale :

- http://www.fresenius-kabi.fr
- http://www.nutricia.fr/
- http://www.baxter.fr/
- http://www.novartis.fr

Nous avons également lu des guides se rapportant à notre sujet

- « Guide de prescription de Nutrition Parentérale chez l'enfant » de l'AP-HP rédigé par V Colomb et O Corriol, édition

- "Questions de Nutrition Clinique de l'enfant à l'usage de l'Interne et du Praticien", rédigé par S.M. Scneider, V. Colomb, J. Languepin, édité par Nutricia pour la SFNEP, édition 2008.

- "Guide Pratique de Nutrition Clinique au CHU de Rouen", rédigé par A. Petit et P. Déchelotte, en partenariat avec le Comité de Liaison Alimentation Nutrition, édition 2006.

Enfin, nous avons fait un travail de bibliographie sur PubMed et Science Direct en utilisant les mots-clés suivants :

- « Malnutrition » + « all child » + « hospital »
- « parenteral nutrition » et « enteral nutrition » avec « all child » ou « pediatric »
- « Cancer » + « nutrition » + « all child »
- « Cystic fibrosis » + « nutrition » + « all child »
- « cerebral palsy » + « nutrition » + « all child »
- « congenital heart disease » + « all child » + « nutrition »
- « hepatobiliary disease » ou « liver disease » + « nutrition» + « all child »

3. RESULTATS

Guide de survie anti-dénutrition
et de nutrition pour la survie

T/A

IMC

PAT

SRNP

PB/PC

Intérêt pronostic !
Durée d'hospitalisation !
Coût !

S. Pignier
O. Mouterde

Département de pédiatrie
CHU de Rouen

EDITO

Cher lecteur,

Tu as entre tes mains un guide de nutrition pédiatrique.

Non, ce n'est pas un « truc » en plus qui va alourdir tes poches, que tu n'ouvriras jamais et qu'un jour, tu oublieras.

La dénutrition concerne 15% de tes patients, sur tes 20 enfants, 3 sont dénutris. Les as-tu repérés? Que fais-tu pour améliorer leur situation nutritionnelle ?

La nutrition en pédiatrie, c'est le poids, la taille mais aussi la croissance, le développement cognitif et pubertaire, le pronostic, la survie, la durée d'hospitalisation…

Tu dois te poser la question de l 'état nutritionnel de chacun de tes patients.

Tu ne sais pas comment t'y prendre, mais pas de panique, ce guide est là pour t'orienter.

Alors c'est parti !

Plan d'attaque

1) Dépister, confirmer, prévoir……..……P1

2) Garder le cap : CAT selon la gravité……P2

3) Garder le cap sans se tromper de voie : les moyens et les voies pour nourrir un enfant……..P3

4) Mener l'enquête : état des lieux et objectifs selon l'âge……..P4

5) Enrichir……..P5

6) Nutrition entérale……P7

7) Nutrition parentérale……..P9

8) Eviter les pièges……..P14

9) Cas particuliers……..P15

10) Trousse d'urgence……..P20

11) Cas clinique pratique……P31

Dépister, confirmer, prévoir

1-Dépister la dénutrition

Peser et mesurer TOUS les enfants
Faire les courbes de croissance
(→ trousse d'urgence si besoin)

ALERTE 1 si poids < -2DS, taille < - 2DS ou cassure de la courbe de poids

2-Confirmer la dénutrition

IMC= poids(kg)/taille(m)^2
Reporter sur les courbes
Indice de Waterlow = Poids (P)/Poids attendu pour la taille (PAT)
(Outil Dédé ou trousse d'urgence) (dénutrition aiguë)
Taille attendue pour l'âge (T/A)% : Taille X 100 / taille moyenne pour l'âge (indice de dénutrition chronique).
Périmètre brachial (PB)/Périmètre crânien (PC) en cm, valable de 4 mois à 4 ans :

ALERTE 2 si IMC<3ème percentile = ou P <80% du PAT, ou T/A <90%, ou PB/PC<0,3 : dénutrition avérée

3-Prévoir la dénutrition

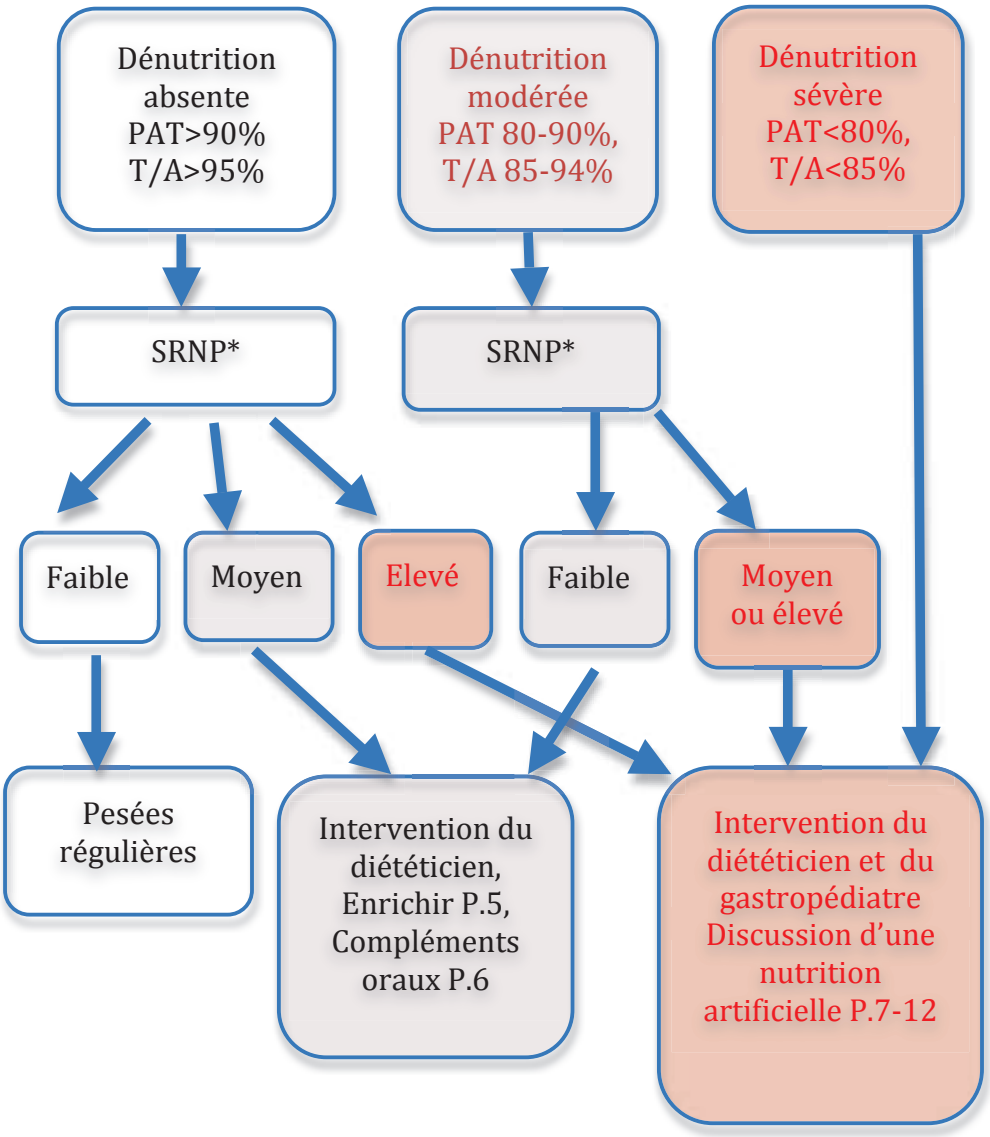
Calculer le **risque nutritionnel (SRN). ALERTE 3 si risque moyen ou élevé.**

ALERTE 3 si SRNP moyen ou élevé

Puis surveillance du poids : 1 par jour chez les moins de 2 ans, 1 fois par semaine chez les plus grands.

1

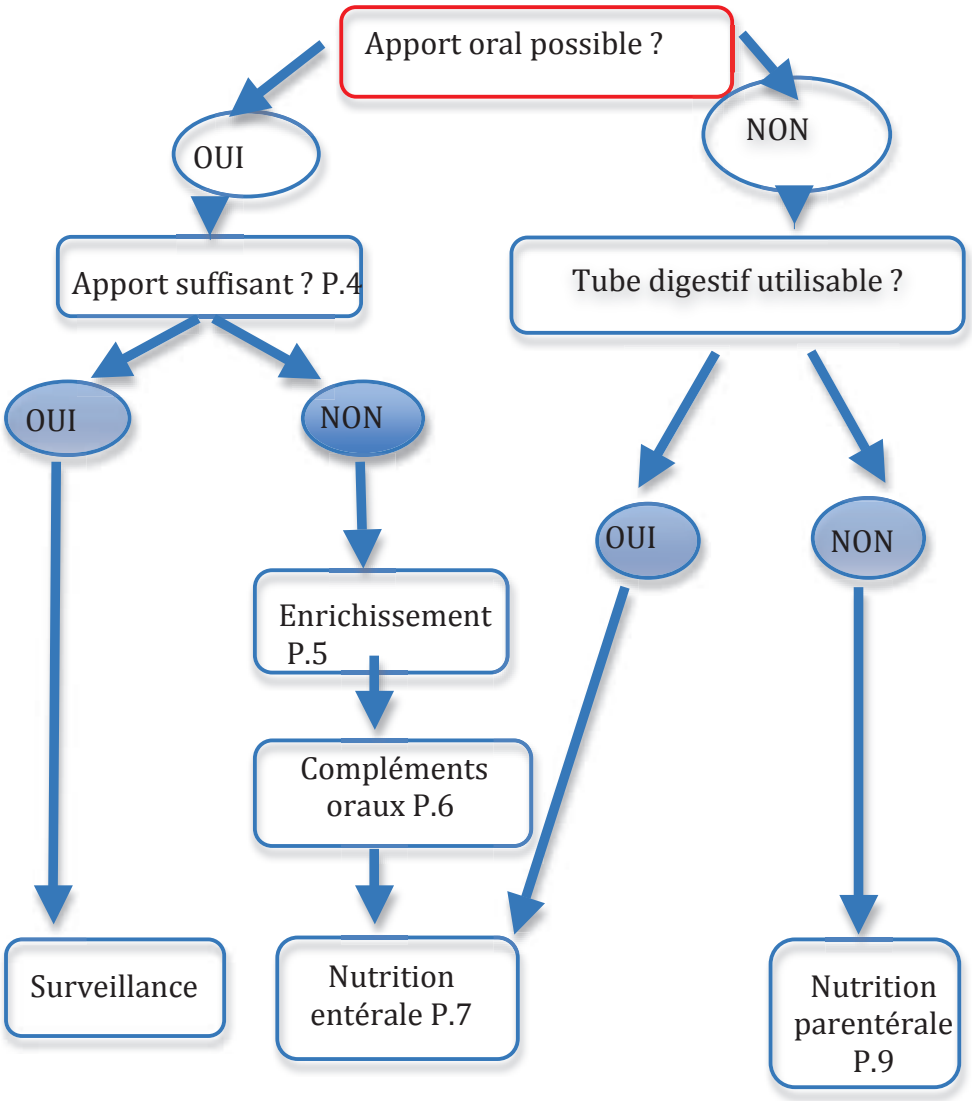
Garder le cap : CAT selon la gravité



*SRNP : score de risque nutritionnel pédiatrique
PAT : poids attendu pour la taille
T/A : taille attendue pour l'âge

2

Garder le cap… sans se tromper de voie : les moyens et les voies pour nourrir un enfant



3

Mener l'enquête : état des lieux et objectifs selon l'âge

1) Evaluer/rectifier les apports

Enquête alimentaire, recherche de régimes aberrants,
Evaluation calorique par les diététiciens.

2) Quels sont les objectifs ?

Apports Nutritionnels Conseillés (ANC) *(source ANSES)*

	Eau (ml/kg)	Energie (kcal/kg)	Protides	Calcium (mg)
0-3 mois	150	110	10g/j	400
3-6 mois	125	100		
6-12 mois	100			500
1-3 ans	80	90	0,9 à 1 g/kg	
4-5 ans			0,9g/kg	800
5-10 ans	60	80		900
Adolescent				
Garçon	35	50-60	0,8-0,9g/kg	1200
Fille		40-50		

Les ANC concernent l'enfant sain, il n'existe pas de recommandations pour l'enfant malade. Chaque pathologie a des besoins spécifiques, certaines nécessitent un régime hypercalorique, d'autres hyperprotéique, certaines riche en sel, d'autre sans sel.

Enrichir

Chez le nourrisson non diversifié :

- Enrichissement du lait maternel, 1er âge ou de suite en glucides, lipides, protéines.
- Objectif : 1 kcal/ml

Pour 100ml	Lait de Femme	Préparation pour nourrissons
Calories	67 kcal	66-73 kcal
Protides	1 g	1,2-1,7 g
Glucides	7,5 g	6,7-9,5 g
Lipides	3,5 g	2,6-3,8 g

Produits disponibles

Pour 100g	Dextrine Maltose	Huile Isio 4/ Liquigen	Supplétine	Infatrini
Calories	381 kcal	450 kcal	364 kcal	100 kcal
Glucides	**95 g**	0	72,3 g	10,3 g
Protéines	0,15 g	0	**18,7 g**	2,6 g
Lipides	0	**50 g**	0	5,4 g
Posologie	10 à 15 g dans 100ml		8 g dans 100 ml de **lait maternel uniquement**	En remplacement du lait habituel

- Ou remplacement du lait habituel par de l'Infatrini chez le nourrisson de 0 à 1 an (nutrition orale ou entérale).

5

Chez le nourrisson diversifié

Enrichissement des aliments en matières grasses (ajout d'huile, de beurre ou de fromage), ajout de céréales dans les biberons, compléments nutritionnels oraux à partir de 1 an.

Chez le grand enfant

Compléments nutritionnels oraux : en plus de l'alimentation habituelle, en dehors des repas, 1 ou 2 par jour, ou en remplacement d'aliments habituels (par exemple, crème dessert enrichie à la place d'un yaourt classique).

Propriété	Produits	Labo	Energie kcal	Protéines (g)	Condt	Age
Boissons lactées	Fortini/Fortini Multifibres Vanille/ Chocolat, fraise, vanille, banane	Nutricia	300	6,5/6,8	200 ml	A partir de 1 an
	Ressource junior Vanille, chocolat, fraise	Novartis	300	6	200 ml	Enfant de plus de 3 ans
	Fortisip/Fortisip multifibres Vanille, caramel, chocolat, fraise, banane, fruits tropicaux, orange, volaille tomate	Nutricia	300	12	200ml	
	Scandishake Mix Vanille, chocolat, fraise	Nutricia	437	4	85 g à diluer avec du lait	
Boissons non lactées	Fortijuce	Nutricia	300	8	200 ml	
Yaourt liquide	Fortifresh Ananas, Vanille-citron, framboise, pêche-orange	Nutricia	300	12	200ml	
Crème dessert	Forticrème Vanille, Moka, chocolat, banane, fruits de la forêt	Nutricia	200	12,5	125g	
	Ressource crème energy Vanille, chocolat, caramel	Novartis	200	6	125 g	

La nutrition entérale

Le tube digestif doit être utilisable !

SNG si durée envisagée < 3 mois et au début d'une alimentation entérale,
Gastrostomie si durée envisagée > 3 mois.

Mode d'administration

- Combien ?

Exclusive ou complémentaire en fonction des ingesta. Augmentation progressive sur 4 jours, de 25 % en 25 % de la dose totale, débit max de 50 ml/h chez le nourrisson.

- Comment ?

Selon la pathologie et le mode de vie :

- Cyclique nocturne sur 10 à14 heures : intérêt en cas d'alimentation orale la journée.
- Bolus fractionnés sur la journée : en cas de nutrition entérale exclusive, plus physiologique.
- Mixte (½ le jour, ½ la nuit)
- Continue sur 24 heures en cas de malabsorption ou certaines maladies métaboliques.

Complications

- Déséquilibres hydro électrolytiques en phase d'initiation
- Diarrhée/constipation
- RGO

!!! Attention aux produits pour adultes : composition souvent inadaptée pour les enfants.
!!! Attention au Na+ : produits hyposodés.

Produits disponibles pour la nutrition entérale

	Produits	Age	Calories	Les +
1ère intention	Infratrini	0-1 an	Isocalorique (1mL=1kcal)	Sans gluten, fibres 0,6g/100mL soit 1,1%
	Frebini	1-12 ans	Isocalorique	Sans gluten, sans lactose
	Nutrini	1-6 ans	Isocalorique	Sans gluten, Lactose<0,025g/100mL
	Nutrini Max	6-12 ans (21-45kg)	Isocalorique	Sans gluten, Lactose<0,025g/100mL
Constipation	Frebini fibre	1-12 ans	Isocalorique	Fibres : 0,75g/100mL, sans gluten, sans lactose
	Nutrini Multifibres	1-6 ans	Isocalorique	Fibres : 0,8g/100mL sans gluten, Lactose<0,025g/100mL
	Nutrini Max multifibres	6-12 ans (21-45kg)	Isocalorique	Fibres : 1,1g/100mL (2,2%) sans gluten, Lactose<0,025g/100mL
Besoins énergétiques majorés	Frebini ernegy	1-12 ans	Hypercalorique (1ml=1,5 kcal)	Sans gluten, sans lactose
	Nutrini energy	1-6 ans	Hypercalorique	Sans gluten, Lactose<0,025g/100mL
	Nutriny Max energy	6-12 ans (21-45kg)	Hypercalorique	Sans gluten, Lactose<0,025g/100mL
Besoins énergétiques majorés et constipation	Frebini energy fibre	1_12 ans	Hypercalorique	Fibres=1,5%, sans gluten, sans lactose
	Nutrini Multifibres energy	1-6 ans	Hypercalorique	Fibres 1%, sans gluten, Lactose<0,025g/100mL
	Nutrini Max Multifibre energy	6-12 ans (21-45kg)	Hypercalorique	Fibres 1,1g/100mL soit 1,5% Lactose<0,025g/100mL
Faibles besoins énergétiques	Nutrini Low Energy	1-6 ans	Hypocalorique (1ml=0,76kcal)	Fibres 0,4g/100mL, soit 2%, sans gluten, lactose<0,025g/100mL
Malabsorption	Nutrini Peptisorb	1-6 ans (8-20kg)	Isocalorique	Hydrolysat, sans fibre, lactose 0,1g/100mL, sans gluten
	Nutrini Peptisorb	>6 ans	Isocalorisque	Mélange peptidique, lactose 0,1g/100mL, sans gluten

La nutrition parentérale (NP)

Toujours avec un senior

Quand ?

Quand la voie digestive ne permet pas de couvrir plus de 50% des besoins nutritionnels pendant au moins 5 jours.

Comment ?

- Voie veineuse centrale : recommandée, obligatoire pour les mélanges hyperosmolaires et à haut débit,
- Voie veineuse périphérique : pour les NP brèves, en complément de la voie digestive, si l'osmolarité est <800 mOsm/l

Quoi ?

- **Perfusion préparée en pharmacie :**

Indication : NP exclusive et prolongée (>1mois)

Calories : cf ANC P.4, sous forme de glucose+lipides (hors azoté)

Glucose : 1 g = 4 kcal, 70-80% de l'apport calorique, débuter par 5 à 8 g/kg/j (max 400g/j)

Lipides : 1 g = 9 kcal, 20-30% de l'apport calorique, en Y par le KT, débuter par 0,5 à 2 g/kg/j sous forme d'émulsions lipidiques injectables (ELI) : Intralipid20% (TCL), Medialipid (TCL, TCM), SMOF lipide (oméga 6 et 9, TCL, TCM). Attention ! Pas de lipides en phase d'initiation d'une NP si dénutrition sévère, arrêt des lipides si fièvre non expliquée.

Apports maximaux	Nourrisson	Enfant	Adolescent
Glucose g/kg/j Débit horaire g/kg/h	18 1 ,4	15 1,2	10 0,5
Lipides g/kg/j Débit horaire g/kg/h	3-4 0,25	2-3 0,25	2 0,25

9

Apport azoté : solutions d'acides aminés (AA), en fonction des ANC P.4.
Chez le nourrisson < 2ans, solutions pédiatriques d'AA (ex = 1 g d'AA sous forme de Primène = 150 mg d'azote).

Eau et électrolytes

Apports/kg/j	Nourrisson	Enfant	Adolescent
Eau (ml)	90-120	60-80	40-50
Na (mmol)	3-5	1-3	
K (mmol)	3-5	2-3	
Ca (mmol)	0,5-1	0,3-0,5	
P (mmol)	0,8-1,2	0,5-0,8	
Mg (mmol)	0,2-0,4		

!! Attention : toujours compenser les pertes pathologiques!
Par exemple : un nourrisson de 10 Kg a besoin de 1000ml d'eau et 40 mmol de Na/j mais il est porteur d'une iléostomie avec un débit de 50 0ml/j et les pertes sodées sont estimées à 100mmol/l. Il lui faut donc 1500 ml d'eau et 90 mmol de Na/j.

!! Mmol = unité de référence et de prescription, pour les équivalence en mg, cf trousse de secours

Vitamines
Mélanges prêts à l'emploi : volumes en fonction de l'âge

A diluer dans les solutés glucosés :
- Cernevit (vitamines hydro et liposolubles) : ½ flacon/j/ 10kg,
- Ou Hydrosol polyvitaminé
- Ou Soluvit (vitamines hydrosolubles) : 1ml/kg jusqu'à 10 kg, puis 10 ml/j pour les plus de 10 kg

A diluer uniquement dans une ELI :
- Vitalipide Enfant (vitamines liposolubles) : 10 ml pour les moins de 5kg, 10 à 20 ml jusqu'à 18 mois, 20 à 30 ml jusqu'à 10 ans

Oligoéléments
Mélange prêt à l'emploi : oligoéléments Aguettant, 1ml/kg/j, max 40ml/j, au delà de 40 kg, mélange pour adulte.

Modalités de perfusion
- 50% de l'apport énergétique cible maximum durant les 1er s jours, augmenter chaque jour de 10 à 15% max.
- Introduction des lipides vers J5, doses progressives.
- Débuter par des cycles de 20 heures puis réduire progressivement la durée de perfusion à 12 heures en fonction de la tolérance.
- Faire des paliers à débit plus faible de 2x30 minutes en début et fin de perfusion.

Calcul du débit des différentes phases par la formule suivante :

Débit plateau = volume total / (durée totale -1,25)

Débit palier = débit plateau/ 2 et /4

Par exemple : pour 1000 ml sur 12 heures : 1000 / (12-1,25), le débit de plateau est de 93 ml/heure pendant 10 heures. Les débits des paliers sont de 23 ml/h pendant 30 min et 46 ml/h pendant 30 min en début et fin de perfusion.

- Mélanges nutritifs industriels standard :

Solutés sur voie périphérique :

- NP de courte durée,
- Enfant > 2 ans (Pas de produits spécifiques « pédiatriques »)
- Pour les enfants < 2ans, voie centrale obligatoire, ou NP à la carte, ou dilution des NP centrales

Solutés sur voie centrale :
Ne sont présentés que les produits spécifiquement pédiatriques. Les NP adultes ont également l 'AMM pour les enfants > 2 ans. !! Les électrolytes, minéraux et oligoéléments sont rarement adaptés !!

	NP Voie veineuse périphérique		
	OLICLINOMEL N4 550E	PERIOLIMEL	PERIKABIVEN
Volume	1000ml	1000ml	1440ml
Calories (kcal)	610	700	900
Azote (g)	3.6	4	5.4
Glucose (g)	80	75	97
Lipides (g)	20	30	51
Electrolytes	OUI	OUI	OUI
Na + (mmol)	21	21	32
K + (mmol)	16	16	24
Ca++ (mmol)	2	2	2
PO4--- (mmol)	8.5	8.5	11
Osmolarité (mosm/l)	750	760	750
Mise en garde	Enfant > 2ans, débits progressifs, se référer au Vidal		

	NP Voie veineuse centrale		
	NP2	PEDIAVEN G15/G20/G25	NUMETAH 16%
Volume	1000ml	1000ml	500ml
Calories (kcal)	880	660/880/1100	515
Azote (g)	2,6	2.14/2.85/3.56	2
Glucose (g)	200	150/200/250	77.5.
Lipides (g)	NON	NON	15.5
Electrolytes	OUI	OUI	OUI
Na + (mmol)	25	30	12
K + (mmol)	35	25	11.4
Ca++ (mmol)	7,5	6	3.1
PO4--- (mmol)	24,7	8	4.4
Osmolarité (mosm/l)	1472	1090	1230
Mise en garde	Dès la naissance, supplémenter en vitamines et oligoéléments si NP prolongée, lipides en Y sur le KT, jamais dans la poche	A partir de 1 mois, à supplémenter en vitamines et oligoéléments si NP prolongée, lipides en Y sur le KT, jamais dans la poche	Chez le NN à terme et le nourrisson <2ans. Poche tricompartimentée. Possibilité de ne pas mettre les lipides. Contient vitamines et oligoéléments

12

Une perfusion périphérique avec du G5%/électrolytes seule ne sera utilisée qu'en cas d'arrêt alimentaire BREF.
Il est possible d'y ajouter des ELI en Y (médialipides 20%, 1g/kg, débit < 0,15g/kg/h) et des acides aminés 1,5 g /100 ml perfusé).

La surveillance

Clinique : poids, TA, pouls, T°, OMI, diurèse, dextro pluriquotidien.
Biologique : iono sang et urinaire, NFS, CRP/Hémoc KT/périph si fièvre

Les complications

- métaboliques : hyper/hypoglycémies de début et fin de perfusion,
- fibrose hépatique voire cirrhose dans les NP >1mois,
- infectieuses : se méfier d'une infection sur KT et d'une intolérance aux lipides (syndrome d'activation macrophagique).

13

Eviter les pièges !

- Attention au **syndrome de renutrition inappropriée :**
  - Hyperglycémie si apports excessif de glucose
  - Rétention hydrosodée si apports excessifs d'eau et de sodium
  - Hypokaliémie, hypophosphorémie
  - Hypomagnésémie, hypocalcémie

→ Réhydrater et corriger les troubles hydroélectriques avant de renutrir. Puis, apports caloriques progressifs.

- **Trop belle prise poids** : rechercher une rétention hydrosodée, réajuster les apports caloriques ;

- **Réévaluer !**
  - les apports : en fonction de l'évolution, de la clinique (prise de poids) et de la biologie.
  - l 'indication : une gastrostomie n'est pas définitive, l'enfant en a-t-il toujours besoin ?
  - l'efficacité
  - la tolérance

- Nutrition entérale : attention aux apports sodés, souvent trop faible.

- **Nutrition parentérale** : même les poches pédiatriques ne sont pas adaptées à tous les enfants et à toutes les situations, toujours recalculer les apports en oligo-éléments et minéraux et réajuster.

- **Fièvre et NP** : si KT central, reflexe hémocultures centrales et périphériques, verrou ATB, antibiothérapie, +/- arrêt des lipides.

CAS PARTICULIERS

Cholestases et hépatopathie

Hypercalorique
Enrichi en TCM
Vitamines liposolubles

1) Pourquoi ?

Malnutrition quasi constante
Mécanismes : anorexie, malabsorption lipidique, insulinorésistance

2) Combien ?

Energie : apports caloriques 130 à 150% de l'énergie recommandée,
Protéines : 3 à 4 g/kg/jour. Réduire l'apport protéique en cas d'insuffisance hépatique.
Lipides : 6 à 7 g/kg/j, avec >50% de triglycérides à chaines moyenne (TCM).
Glucides : 24 à 28 g/kg/j (dextrine maltose).
En pratique :

- nourrisson : hydrolysats de protéines enrichis en TCM (Prégestimil, Alfaré, Peptijunior, Galliagène)
- Enfant : apport en TCM sous forme de Liprocil (huile) ou de Ceres (margarine).

En fonction de la rétention hydrosodée, une restriction sodée peut être indiquée.
Vitamines liposolubles par voie orale ou parentérale selon le degré de cholestase :

- A : P.O : 5000-15000 UI/j, IV/IM : 50 000 UI/mois
- D : P.O : 800-5000 UI/j, IV/IM : 5 mg/3 mois
- E : P.O : 25 UI/kg/j, IV 10 mg/kg/15 j
- K : P.O : 5 mg/semaine, IV/IM : 10 mg/ 15 j

3) Comment ?

Voie orale+++
Voie entérale quand l'anorexie est trop importante, sur SNG
Produits utilisés : hydrolysats riches en TCM, solutions semi-élémentaires (Nutrini Peptisorb®).

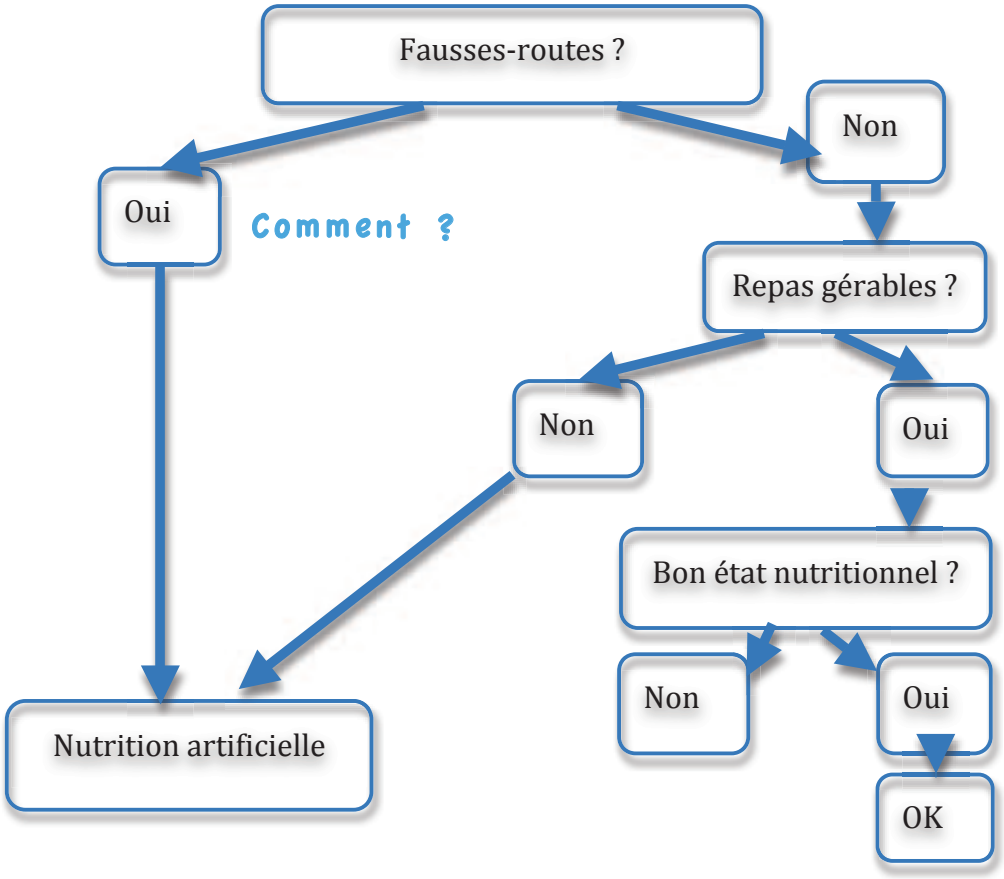
15

Enfant poly-handicapé

Fausses routes ?
Gastrostomie ?
Calories ?

Pourquoi ?

Risque élevé de dénutrition : dépendance, troubles de l'alimentation, fausses routes
Répercussion sur le pronostic moteur, cognitif, respiratoire.
Difficulté d'évaluation de la dénutrition : croissance différente des références, courbes poids/taille inadaptées, rétraction des membres, scoliose …



16

Enfant et cancer

Nutrition entérale possible,
précoce,
Pronostic

Pourquoi ?

Réduction majeure des apports : anorexie liée à la tumeur, ou conséquence de la chimiothérapie (nausées, vomissements, dysgueusie, mucite).
Prise en charge précoce capitale, dès le diagnostic.
Intérêt pronostique.

Comment ?

- **Voie orale :**

Limitée par l'anorexie. On peut proposer des compléments alimentaires.

- **Voie entérale :**

Si le tube digestif est utilisable (pas de vomissement incontrôlé, de mucite sévère, de grêle radique, de diarrhée profuse).
SNG si < 3 mois, gastrostomie si > 3 mois
Indication : en cas de dénutrition modérée risquant de s'aggraver ou de dénutrition sévère.
Diète polymérique standard, ou semi-élémentaire si malabsorption.

- **Voie parentérale :**

Si tube digestif inutilisable.

Combien ?

Pas de recommandation, plutôt hypercalorique.

17

Mucoviscidose

Hypercalorique
Normolipidique
Extraits pancréatiques
Vitamines liposolubles
Gastrostomie ?

1) Pourquoi ?

Multiples facteurs de risque de
dénutrition : insuffisance pancréatique externe et maldigestion, anorexie, infection chronique, insuffisance respiratoire, augmentation de la dépense énergétique totale, diabète, cirrhose…

2) Combien ?

- Energie : 120 à 150% des apports recommandés
- Normolipidique+++, hyperglucidique et hyperprotidique
- Extraits pancréatiques gastroprotégés : dès la naissance, 10 000 UI de lipase/kg/j maximum, répartis selon les repas.
- Vitamines liposolubles : doses théoriques, à adapter aux dosages sanguins
    - Vitamine A 5000 UI/j
    - Vitamine D 1000 UI/j
    - Vitamine E 200 UI/j
    - Vitamine K 5 mg/semaine

3) Comment ?

- Chez le nourrisson : allaitement maternel ou préparation pour nourrisson classique enrichie en dextrine maltose, céréales et huile, associée à des extraits pancréatiques. Proposer 1 biberon de plus que dans la population générale.
Supplémentation : NaCl 2 mmol/kg/j
- Chez l'enfant : enrichissement des repas, compléments hyper-energétiques entre les repas.
Nutrition entérale +++, dès que P /T<90%, sur gastrostomie, le plus souvent nocturne, avec diète semi-élémentaire ou mélange polymérique standard avec extraits pancréatiques.

Cardiopathie congénitale

Hypercalorique
Hyposodé
Nutrition entérale ?
Pronostic

Pourquoi ?

Augmentation de la dépense énergétique (augmentation du travail respiratoire, de la consommation d'oxygène du myocarde)
Diminution de la prise alimentaire (essoufflement, troubles de l'oralité, régimes sans sel).
Intérêt pronostique avant la chirurgie.
Malformations à risque : CIV, persistance du CA, HTAP

Combien ?

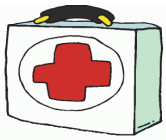
Hypercalorique : **120 à 140%** des apports recommandés pour l'âge, adaptée à la sévérité de la pathologie.
Hyposodée.

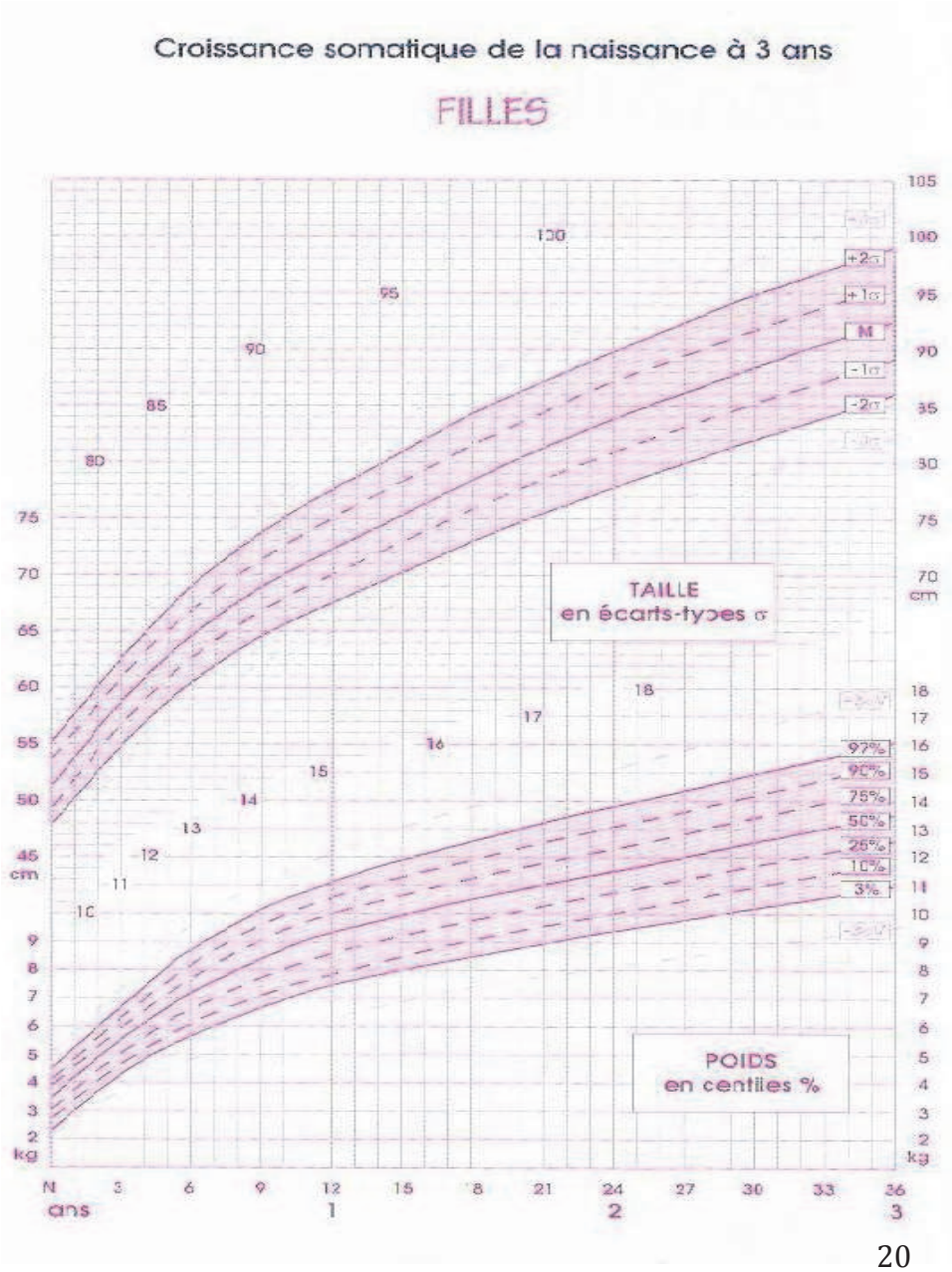
Comment ?

Nourrisson :
1) Enrichissement du lait. Objectif 1 kcal/ml ou Infatrini.
2) En cas d'échec ou d'apports insuffisants, **alimentation entérale par SNG ou gastrostomie sans prendre de retard.**

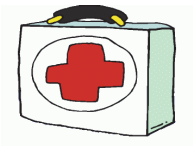
Grand enfant :
Régime hypercalorique, adaptation quantitative et qualitative des ingesta, **nutrition entérale** en cas d'échec.

Trousse d'urgence

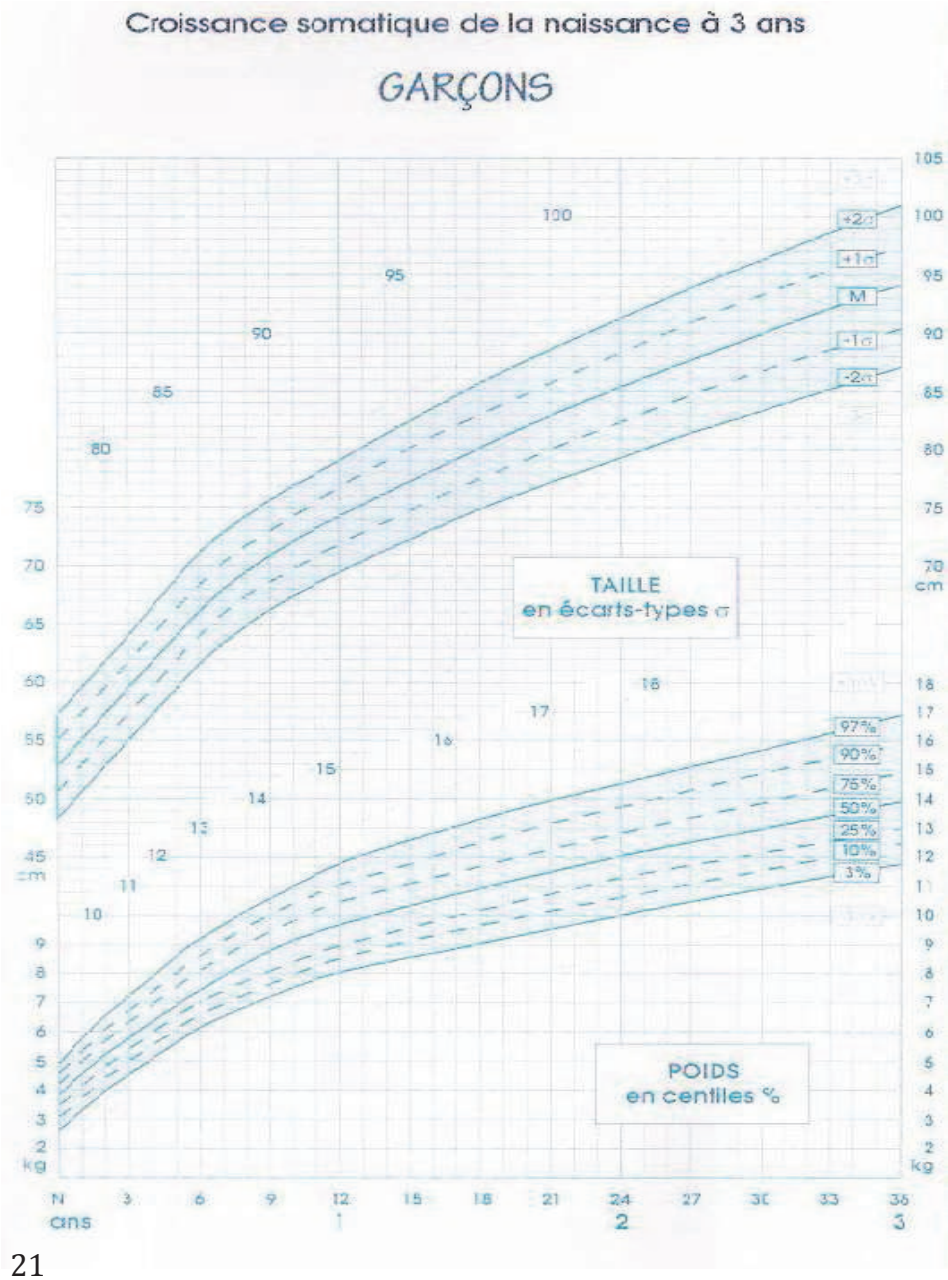




20

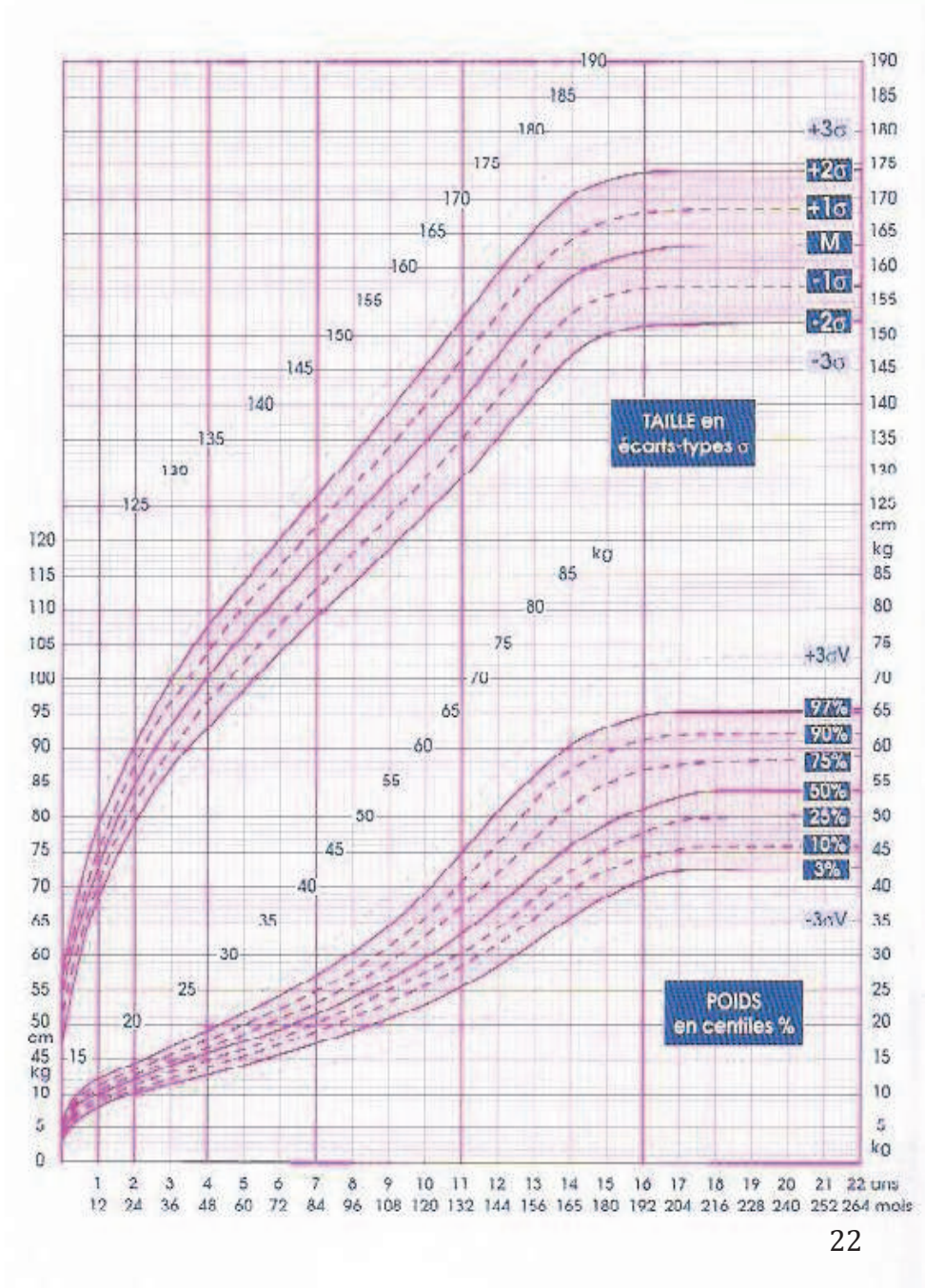


Courbe de croissance garçon de 0 à 3 ans



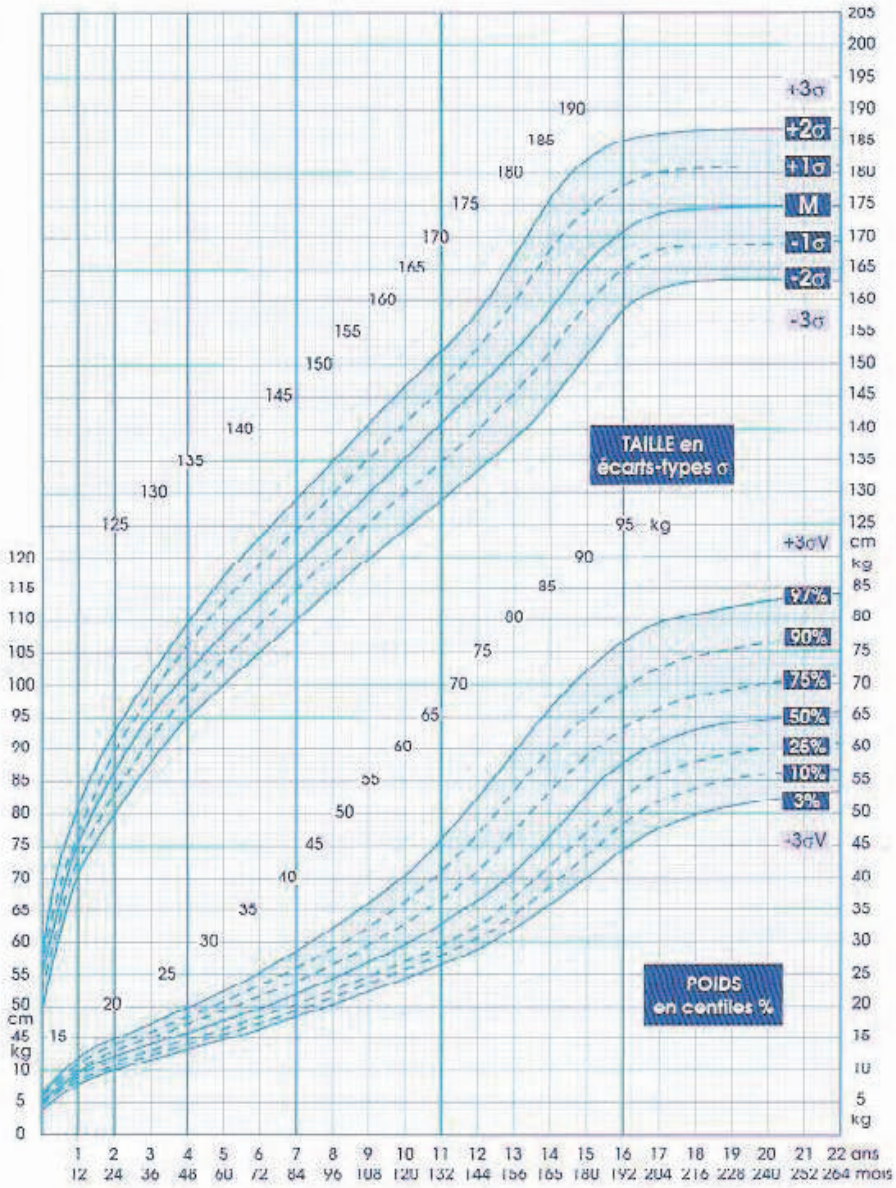
21

Courbe de croissance fille de 0 à 22 ans



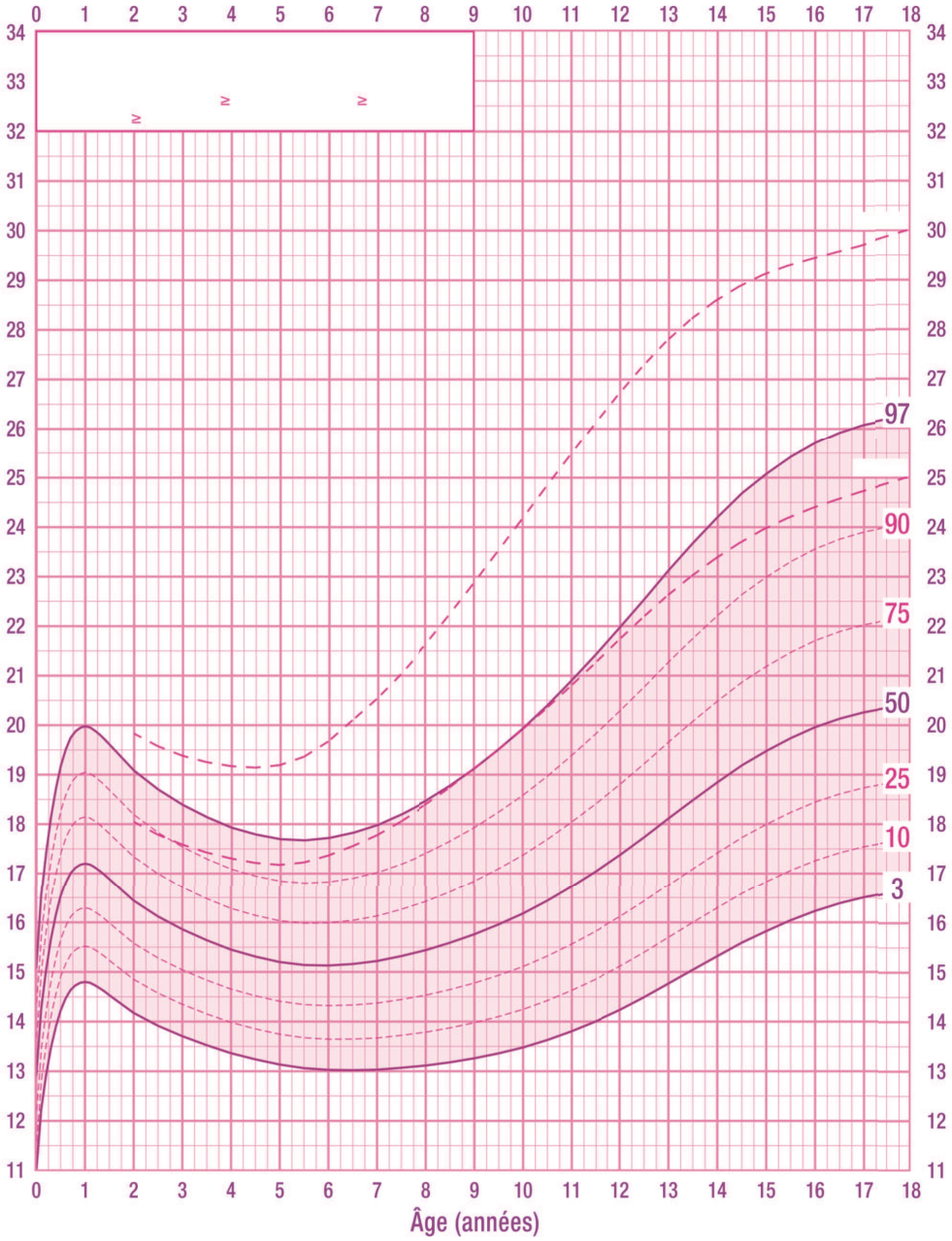
22

Courbe de croissance garçon de 0 à 22 ans

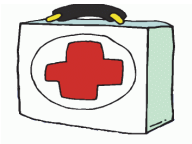


23

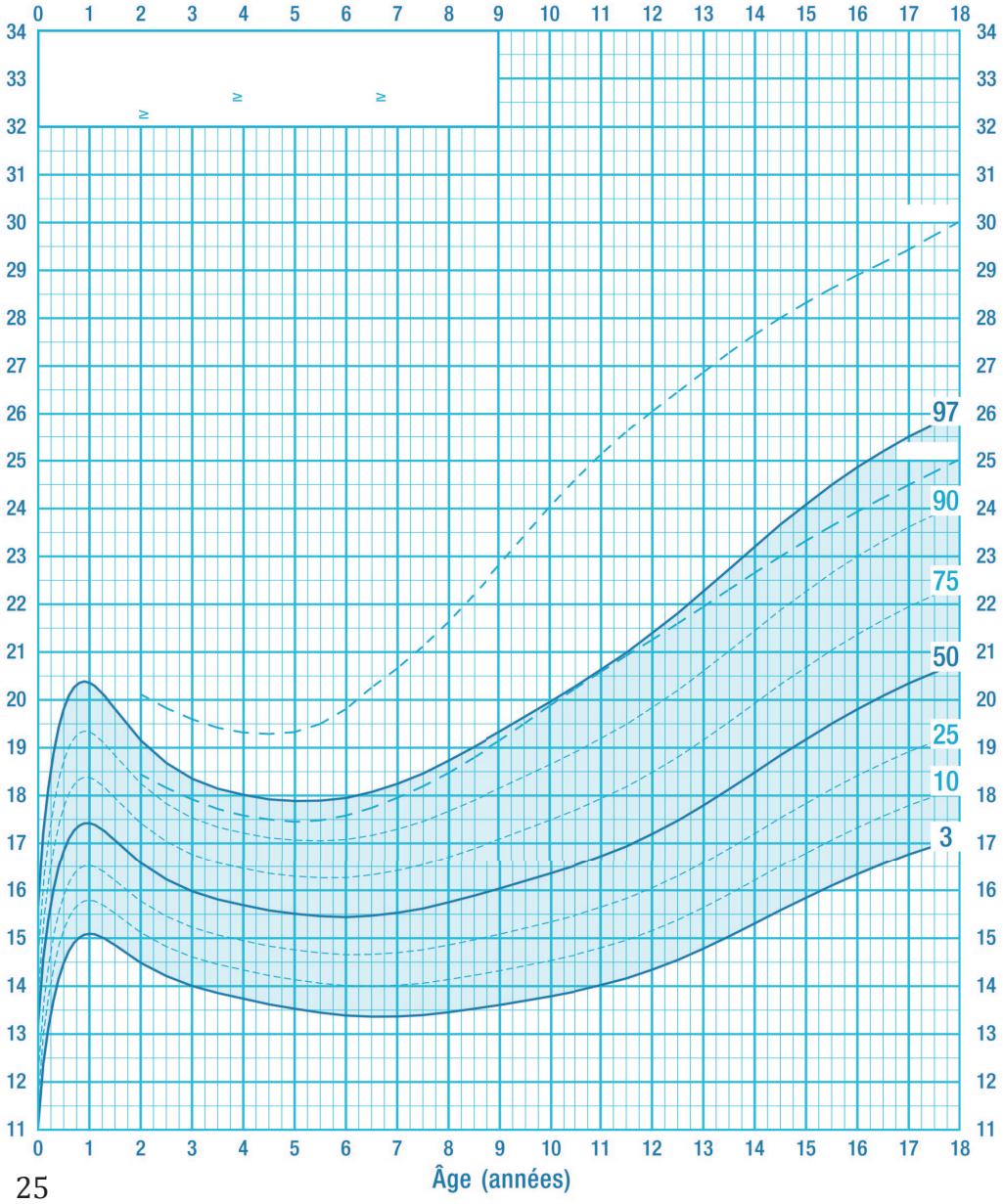
Courbe IMC fille de 0 à 18 ans



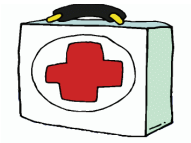
24



Courbe IMC garçon de 0 à 18 ans

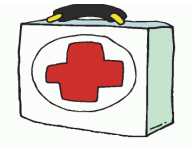


25



Indice de Waterlow fille (PAT)

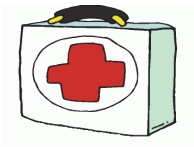
Taille (cm)	PA	80% PA
< 50	3,1	2,5
≥ 50	3,6	2,9
≥ 53	4,1	3,3
≥ 56	5,1	4,1
≥ 59	5,7	4,6
≥ 62	6,8	5,4
≥ 65	7,5	6
≥ 68	8,4	6,7
≥ 71	9,2	7,4
≥ 74	9,8	7,9
≥ 77	10,5	8,4
≥ 80	10,9	8,7
≥ 83	11,7	9,3
≥ 86	12,3	9,8
≥ 89	13	10,4
≥ 92	13,7	10,9
≥ 95	14,5	11,6
≥ 98	15,5	12,2
≥ 101	15,9	12,8
≥ 104	16,8	13,4
≥ 107	17,8	14,2
≥ 110	18,8	15
≥ 113	19,9	15,9
≥ 116	21	16,8
≥ 119	22,4	17,9
≥ 122	23,6	18,9
≥ 125	25	20
≥ 128	26,4	21,1
≥ 131	28,3	22,7
≥ 134	30	24
≥ 137	31,9	25,5
≥ 140	33,9	27,1
≥ 143	35,8	28,6
≥ 146	37,7	30,1
≥ 149	40,5	32,4
≥ 152	42,8	34,2
≥ 155	45,7	36,6
≥ 158	49	39,2
≥ 161	51,6	41,3
≥ 164	53,1	42,5
≥ 167	54	43,2
≥170	55	44



Indice de Waterlow Garçon (PAT)

Taille (cm)	PA	80% PA
< 50	3,2	2,5
≥ 50	3,7	3
≥ 53	4,1	3,3
≥ 56	5,1	4,1
≥ 59	5,9	4,7
≥ 62	6,7	5,4
≥ 65	7,6	6,1
≥ 68	8,5	6,8
≥ 71	9,3	7,4
≥ 74	10	8
≥ 77	10,7	8,5
≥ 80	11,3	9
≥ 83	12	9,6
≥ 86	12,5	10
≥ 89	13,2	10,6
≥ 92	14	11,2
≥ 95	14,7	11,7
≥ 98	15,5	12,4
≥ 101	16,3	13
≥ 104	17,2	13,8
≥ 107	17,9	14,4
≥ 107	17,9	14,4
≥ 110	18,9	15,1
≥ 113	19,9	15,9
≥ 116	21,2	17
≥ 119	22,4	17,9
≥ 122	23,8	19
≥ 125	25,2	20,2
≥ 128	26,8	21,4
≥ 131	28,5	22,8
≥ 134	30,2	24,1
≥ 137	31,9	25,5
≥ 140	33,6	26,9
≥ 143	35,6	28,5
≥ 146	37,5	30
≥ 149	40	32
≥ 152	42	33,6
≥ 155	44,4	35,5
≥ 158	47,3	37,8
≥ 161	50,2	40,2
≥ 164	53,5	42,8
≥ 167	55,9	44,7
≥ 170	59,3	47,4

Equivalences mg/mmol



	mmol	mg ou g
Na+	1	0,02 g
K+	1	39 mg
Ca2+	1	40 mg
Cl-	1	0,04 g
PO4 3-	1	31 mg

Présentation des principaux électrolytes

NaCl 0,9%
Chlorure de sodium 0,9 g/100ml
Na+ = 15,4 mmol/100ml
Cl- = 15,4 mmol/100ml

Kcl 10%
Chlorure de potassium = 0,10 g/ml
K+ = 1,34 mmol/ml
Cl-= 1,34 mmol/ml

Gluconate de Calcium 10%
7g de gluconate de calcium dans 100ml
3,28 de glucoheptonate de calcium
Ca2+ : 2,23 mmol/ ampoule de 10ml

Phocytan
0,33 mmol/ 1ml
!! Contient du sodium : 0,66 mmol/1 ml

Chlorure de magnésium 10%
Magnésium chlorure : 1g/ ampoule de10ml
Mg2+ : 4,92 mmol/ ampoule de 10 ml

Risque lié à la pathologie		Risque lié aux facteurs associés	Niveau de risque	©	Schéma de prise en charge
Pathologie mineure	0	Pas de facteurs associés	0	Faible	Aucune prise en charge spécifique
		1 facteur associé 2 facteurs associés	1 2 1	Moyen	Surveillance poids, alimentation, prescription diététique médicale, consultation diététique, Prise en charge diététique orale
Pathologie moyenne	1	Pas de facteurs associés 1 facteur associé	2		
		2 facteurs associés	3 3	Elevé	
Pathologie sévère	3	Pas de facteurs associés 1 facteurs associé 2 facteurs associés	4 5		Evaluation de l'état nutritionnel Mesure précise des ingesta Prise en charge diététique orale voire entérale Discuter parentérale si voie entérale impossible au delà de 5 j

Groupe hospitalier Necker Enfants Malades CLAN, I Sermet, A-S Poisson-Salomon et al, Am J clin nutr 2000 ; 72 : 64-100

Score de risque nutritionnel pédiatrique

Pathologie mineure
- Chirurgie mineure
- Bilan diagnostique
- Pathologie infectieuse mineure

Pathologie moyenne
- Maladie chronique non décompensée
- Chirurgie moyenne
Infections moyennes, fractures, escarre,
- maladies inflammatoires de l'intestin

Pathologies sévères
- Décompensation aiguë de maladie chronique
- Polytraumatisme, blessures multiples, brûlure étendue, escarres multiples et profondes, infection sévère, affections malignes, hémopathies, chirurgie viscérale majeure, chirurgie cardiaque, dépression sévère

Facteurs associés
- Douleur moyenne ou intense (EVA>30, échelle verbale simple >2 ou 3, OPS>7, EDIN>7
- Ingesta PO insuffisants (nuls ou < à la ½ des ingesta habituels)

30

Cas clinique pratique

Une fillette de 4 ans est hospitalisée suite à l'apparition de lésions purpuriques des membres inférieurs, associées à des arthralgies, à des douleurs abdominales intenses et à des vomissements.
Le diagnostic de purpura rhumatoïde est rapidement posé. La fillette pèse 16 KG, mesure 101 cm, elle a croissance parfaite et n'est pas dénutrie

Prise en charge habituelle ☹

J1
- hydratation sur voie veineuse périphérique par du soluté glucosé et électrolytes,
- traitement symptomatique (antalgiques, antiémétiques)

J2
- pas d'amélioration des vomissements, mise au repos digestif (à jeun)

J5
- pesée : 14 KG soit ne perte de poids de 12,5%, décision d'une alimentation entérale par SNG.

J8
- apparition d'œdèmes diffus, selles liquides, hypo protidémie → Entéropathie exsudative. Arrêt de la SNG, hydratation sur VVP

J9
Décision d'une nutrition parentérale sur VVP. Poids : 13 KG ...

Prise en charge idéale ☺

J1
- hydratation sur voie veineuse périphérique, soluté glucosé et électrolytes, traitement symptomatique. Calcul du SRNP, devant le risque élevé, enrichissement et compléments alimentaires.

J2
- pesée,
- pas d'amélioration, mise au repos digestif, ajout d'acides aminés et de lipides dans la perfusion périphérique, discussion d'une pose d'une sonde naso -gastrique pour nutrition entérale

J3
- pesée
- absence d'amélioration, perte de poids, mise en place de la SNG et début de l'alimentation entérale.

J5
Entéropathie exsudative : début d'une NP périphérique d'emblée

31

TAKE HOME MESSAGE : dépister, prévenir, surveiller et ne pas prendre de retard.

4. DISCUSSION

En 2011 en France, 14.2 % des enfants ont un IMC < 3ème percentile. Parmi eux 9 % présentent des signes de dénutrition. Chez les enfants souffrant d'une pathologie

chronique, la prévalence de la dénutrition atteint 21 % (19). La dénutrition augmente le risque de complications et le taux de mortalité, indépendamment de la maladie ou des traitements.

Une revue de la littérature concernant le taux de mortalité et l'état nutritionnel chez les enfants souffrant de pneumonie, a retrouvé que pour les enfants souffrant d'une dénutrition sévère, le risque relatif augmentait de 2.9 à 121.2. Chez les enfants avec une dénutrition modérée, le risque relatif passait de 1.2 à 36.5. Ces chiffres étaient indépendants de l'agent causal de la pneumonie (20).

Une étude brésilienne menée sur 709 patients retrouvait une incidence des complications chez les dénutris de 27% avec un risque relatif à 1.6 et surtout, un taux de mortalité de 12.4% chez les dénutris contre 4.7% dans le groupe non dénutri avec un risque relatif de 2.63. Dans cette même étude, les patients dénutris restaient à l'hôpital 16 jours contre 10 jours pour les non dénutris. En conséquences, le coût du séjour chez les patients dénutris était augmenté 309% (21).

Enfin, deux études pédiatriques très différentes, l'une en 1996, l'autre en 2010, trouvaient une durée d'hospitalisation prolongée de près de 50% chez les enfants dénutris par rapport aux enfants non dénutris, avec des conséquences directes sur l'augmentation des coûts (12) (22).

Les complications de la dénutrition sont diverses : infections parfois sévères, troubles métaboliques, retentissement respiratoire, une atrophie musculaire, ostéoporose, rachitisme, insuffisance rénale (23). Elles sont toutes potentiellement graves.

Nous avons donc conçu un guide destiné aux internes en médecine et à toute personne souhaitant des informations sur la nutrition pédiatrique dans le but d'améliorer la prise en charge nutritionnelle des enfants hospitalisés.

Contrairement aux services d'adultes du CHU de Rouen, où il existe le « Guide Pratique de Nutrition Clinique au CHU de Rouen » crée par le Docteur A. Petit et le Pr Déchelotte en 2005, il n'existe à notre connaissance aucun support équivalent en pédiatrie. Des laboratoires ont déjà proposé des guides mais ils sont soit trop complets, soit insuffisants. Nutricia® a par exemple édité en 2008 « Questions de Nutrition Clinique de l'enfant » en partenariat avec la Société Francophone Nutrition Clinique et Métabolisme (SFNEP). Bien que de petit format, il comprend près de 200 pages et s'apparente plus à un traité de nutrition qu'à un guide à usage quotidien. L'Assistance Publique des Hôpitaux de Paris a également édité un « Guide de prescription de Nutrition Parentérale chez l'enfant », qui, comme son titre l'indique, ne traite pas du dépistage, de l'enrichissement, des compléments oraux et de la nutrition entérale.

La réalisation d'un tel projet nous a donc obligé à répondre à une exigence indispensable citée ci-dessus : le format. En effet, pour rester dans l'esprit d'un guide de poche, nous ne pouvions dépasser une trentaine de pages format A6. Un format réduit impose des choix drastiques sur les thèmes à traiter et un esprit de synthèse. Tout en voulant être le plus complet possible sur le dépistage et la prise en charge de la dénutrition, ce guide ne peut en aucun cas être considéré comme un traité de nutrition. Il donne les informations principales sur les thèmes choisis mais il n'est pas exhaustif.

Cependant, ayant la volonté d'être le plus informatif possible, nous proposons une discussion autour de chaque thème abordé dans le guide, en précisant les choix effectués sur les thèmes abordés, sur les recommandations énoncées et en donnant des compléments d'informations non mentionnées dans le guide du fait de la restriction imposée par le format.

A. Description des outils d'évaluation de l'état nutritionnel

Il n'existe aucun indice de référence consensuel permettant de définir la dénutrition. En effet, il y a une multitude d'outils complémentaires (16) (24) (25) (26) qu'il faut

savoir utiliser et interpréter. Certains identifient une dénutrition aiguë, d'autre une dénutrition chronique, d'autres évaluent la profondeur de la dénutrition et enfin, il en existe également pour évaluer le risque de dénutrition.
Nous avons choisi dans notre guide des outils élémentaires pour des mesures simples et reproductibles.

- **1/ Le poids et la taille**

Elémentaires, le poids et la taille sont la base pour débuter l'évaluation nutritionnelle. Ils permettent de situer l'enfant par rapport aux normes attendues pour l'âge. En pratique, la mesure isolée d'un poids et d'une taille n'a aucun intérêt. Ces mesures permettent de calculer les indicateurs décrits ci-dessous : réalisation des courbes de croissance, calcule de l'indice de masse corporelle, de l'indice de Waterlow, de la taille attendue pour l'âge.
Aussi élémentaires qu'elles puissent paraître, ces mesures ne sont pourtant pas toujours réalisées, que ce soit en cabinet ou à l'hôpital. Les raisons sont diverses : manque de temps, de matériel ou simplement absence de préoccupation.

- **2/ Les courbes de croissance**

Le Comité de Nutrition de la Société Française de Pédiatrie (SFP) recommande de peser et de mesurer tout enfant quel que soit le motif de visite ou d'hospitalisation. Le report de ces données sur les courbes (disponibles dans chaque service de pédiatrie) et dans les carnets de santé permet d'identifier le signe cardinal de la dénutrition qui est la perte ou l'absence de prise de poids, avec ou sans retentissement sur la croissance staturale et pubertaire. Elles nous donnent des informations capitales sur la cinétique et donc sur le caractère aigu ou chronique de la dénutrition, et parfois sur l'étiologie de la dénutrition. Elles sont toujours à interpréter en fonction du contexte et de la pathologie de l'enfant.

En effet, un nourrisson né avec un retard de croissance intra-utérin avec un poids et une taille à –2 DS (déviations standard), pourra toujours être à –2 DS à un mois de vie mais avoir une croissance staturo-pondérale régulière et rattraper son retard

dans la première année de vie. A un mois de vie, alors que son poids et sa taille sont à –3 DS, il n'est pas dénutri.
Dans le cadre d'un déficit en hormone de croissance, la courbe de taille sera inférieure à la norme, contrastant avec une trop belle courbe de poids. Cette taille inférieure à –2 DS n'est pourtant pas en rapport avec une dénutrition chronique.
En revanche, un enfant souffrant d'une maladie cœliaque typique, aura durant la première année de vie, une croissance staturo-pondérale normale, puis au cours de la deuxième année, présentera une cassure de la courbe pondérale et secondairement un infléchissement statural. C'est enfant aura donc, dans un premier temps, une dénutrition aiguë caractérisée par une cassure de la courbe de poids, puis, dans un deuxième temps une dénutrition chronique, caractérisée par un ralentissement de la croissance staturale.

Nous avons choisi d'insérer un exemplaire de ces courbes à la fin du guide dans la rubrique "trousse de secours" pour donner un repère au cas où l'examinateur n'aurait pas de courbes vierges disponibles immédiatement. Elles ne prétendent pas remplacer la réalisation de véritables courbes poids/taille, à mettre impérativement dans le dossier des enfants, qui prennent en compte toutes les données disponibles sur le carnet de santé.

Le pédiatre est parfois confronté à l'absence d'information sur la croissance staturo-pondérale d'enfants qu'il prend en charge. En effet, il n'est pas rare que les enfants n'aient plus de carnet de santé (perdu dans déménagement, chez l'autre parent d'un couple divorcé, dévoré par un chien). Si par chance nous avons le carnet de santé, il se passe parfois des années sans poids ni taille notés. Les explications sont diverses : pas de consultation médicale car l'enfant n'était pas malade, poids et taille notés dans le dossier papier ou informatique du médecin qui suit l'enfant mais pas dans le carnet de santé, consultation d'urgence avec un enfant altéré si bien que le poids et la taille ne sont plus la priorité, etc.

Il n'est pas rare non plus qu'en milieu hospitalier, les enfants ne soient pas pesés ni mesurés.

On se retrouve donc face à des courbes de croissance en pointillés, avec des poids et tailles pouvant être dans la norme, mais sans information sur la cinétique. Un enfant dans la norme pour le poids et la taille pouvait, un an plus tôt, être à +2 DS et être donc dans une situation de cassure de la croissance staturo-pondérale. Un enfant à –3DS pour le poids et la taille a peut-être un déficit en hormone de croissance et non une dénutrition chronique.

- **3/ L'indice de masse corporelle (IMC)**

IMC= POIDS (Kg) / TAILLE (m)^2

En pratique pédiatrique, il permet surtout de dépister l'obésité.
En l'absence de suivi régulier de la croissance, la dénutrition peut être dépistée par l'IMC. Il est à reporter sur les courbes en fonction de l'âge (dont un exemplaire est également disponible dans la rubrique "Trousse de secours"). Un IMC dans la zone insuffisance pondérale (inférieure au troisième percentile pour l'âge) est un signe d'alerte.
Associé au poids et la taille, son calcul sevrait être systématique à chaque hospitalisation.

- **4/ Rapport périmètre brachial en cm (PB) sur périmètre crânien en cm (PC)**

Il est valable de 4 mois à 4 ans :

- Un PB /PC< 0,3 signe une dénutrition modérée,
- Un PB/PC<0,25 est en faveur d'une dénutrition sévère.

C'est un excellent indice lorsque la pesée et la mesure de la taille sont difficiles à obtenir comme en réanimation par exemple. Il a aussi l'avantage d'être peu influencé par l'état d'hydratation qui peut fausser l'appréciation de l'IMC ou du P/PAT en présence d'œdèmes (27). C'est également un outil simple et fiable pour le suivi des enfants.

- **5/ L'indice de Waterlow ou le rapport poids/poids attendu pour la taille**

Figure 1 : outil Dédé permettant de calculer l'indice de Waterlow

C'est l'indice historique (28) de dénutrition dont l'outil « Dédé » (figure 1) pour « Dépistage de la dénutrition » simplifie le calcul. C'est le rapport entre le poids de l'enfant et le poids attendu pour sa taille (P/PAT). Il est valable de la naissance jusqu'à la fin de l'adolescence. Il signe une dénutrition modérée lorsqu'il est inférieur à 80% ou sévère lorsqu'il est inférieur à 70%.

Par exemple : un garçon mesurant 100 cm devrait peser idéalement 16 KG. S'il pèse seulement 13 KG, soit 80% de 16KG, il est modérément dénutri.

Il s'agit d'un marqueur de dénutrition aiguë. En effet, en cas de dénutrition chronique, la taille sera également infléchie. Le rapport P/PAT sera donc faussement normal.
Cet enfant mesure 100 cm et pèse 16 KG, je pourrais penser qu'il a un état nutritionnel normal. Pourtant, ce garçon a 7 ans, ce qui le place en dessous du 3ème percentile pour le poids et la taille, il a donc un retard de croissance staturo-pondérale (cf ci-dessous "taille attendue pour l'âge"). L'étude de la cinétique de la courbe de croissance est complémentaire pour décrire l'infléchissement staturo-pondéral, c'est-à-dire si ce retard de croissance staturo-pondéral est en rapport avec une dénutrition ou une autre cause.

Cet indice, comme l'IMC doit être interprété en fonction de la croissance staturale.

Il est donc impératif d'analyser conjointement et de façon longitudinale, les croissances staturale et pondérale pour porter le diagnostic de dénutrition et la caractériser.

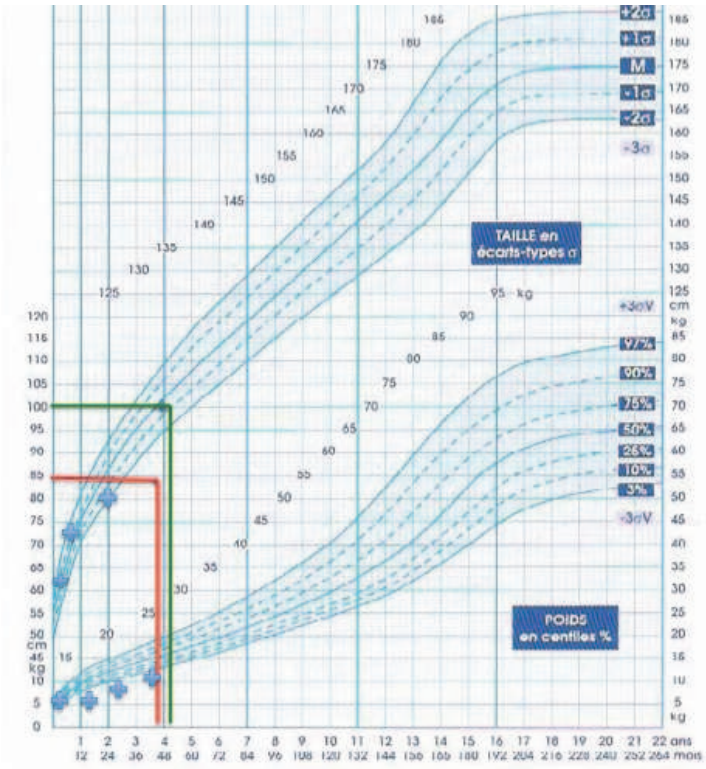
6/ La taille attendue pour l'âge (T/A)

En cas de dénutrition avérée, ce rapport permet de dépister une dénutrition chronique.

Il se calcule par la formule suivante :

T/A (%) = Taille x 100 / Taille moyenne attendue pour l'âge (se reporter aux courbes de croissance)

Exemple : pour un enfant de 4 ans.



Il devrait mesurer 100cm alors qu'il mesure 85 cm.
Donc :
(85cm X 100)/100 = 85%
Le rapport T/A est de 85%, l'enfant souffre donc d'une dénutrition chronique modérée.

On parle de dénutrition mineure lorsque que la T/A est entre 90 et 95%, de dénutrition modérée lorsque la T/A est entre 85 et 90% et de dénutrition sévère lorsque ce rapport est inférieur à 85%.

Une attention particulière doit néanmoins être portée à la taille des parents. Un enfant de petite taille peut être issu de parents, eux-mêmes de petites tailles. Il s'agit donc d'une petite taille physiologique.
Il existe des formule pour calculer la taille cible de l'enfant à l'âge à adulte en fonction de celles des parents.
- Pour un garçon : Taille cible (cm) = (Taille mère + taille père + 13) / 2
- Pour une fille : Taille cible (cm) = (Taille mère + Taille père – 13) / 2
Par exemple : une femme mesurant 150 cm et un homme mesurant 165 cm auront une fille dont la taille prédite à l'âge adulte est :

Taille cible = (150+165-13)/2 = 151 cm soit inférieure au 3ème percentile

Le diagnostic de dénutrition devra donc se faire sur l'analyse des courbes de croissance staturo-pondérale en fonction du couloir propre à chaque enfant. Le raisonnement est identique chez des enfants de grandes de taille.

Le diagnostic de la dénutrition de l'enfant n'est donc pas aussi simple qu'on pourrait le croire. Il ne suffit pas d'avoir le poids et la taille de l'enfant pour évaluer l'état nutritionnel d'un enfant. Les différents outils présentés ci-dessus sont complémentaires, et une analyse longitudinale est indispensable.

B. Le score de risque nutritionnel pédiatrique (SRNP)

Même en l'absence de dénutrition, il faut rester vigilant car, la maladie aiguë ou la décompensation d'une maladie chronique sont des facteurs de risque de dénutrition. L'hospitalisation elle-même, en plus de la maladie, est un facteur de risque important. Les raisons sont multiples : le changement d'environnement, la cuisine de l'hôpital, l'absence des parents pour donner les repas…

Pour évaluer ce risque, il existe le Score de Risque Nutritionnel Pédiatrique. Il a été crée par le Comité Liaison Alimentation Nutrition (CLAN) du Groupe Hospitalier Necker - Enfants Malades (5). Il doit être évalué à l'admission puis régulièrement réévalué pour les hospitalisations de plus de 6 jours.

Il prend en compte le type de la pathologie et les facteurs de risque associés tels que la douleur et la quantité des ingesta.

Par exemple, un enfant entrant pour un purpura rhumatoïde ne sera pas dénutri à l'entrée. En revanche, selon le SRNP, il s'agit d'une pathologie à risque moyen. Par ailleurs, dans le cadre de cette pathologie, l'enfant souffrira probablement de douleurs abdominales intenses qui le conduiront à réduire drastiquement ses ingesta. Cet enfant a donc un risque de dénutrition élevé et doit bénéficier d'un soutien nutritionnel adapté.

Le SRNP permet donc d'adapter la prise en charge nutritionnelle à la gravité de la situation, chez tous les enfants, y compris les non dénutris. Il permet de ne pas prendre de retard sur l'état nutritionnel et ainsi, d'améliorer le pronostic.

Score de risque nutritionnel pédiatrique (SRNP)

Risque lié à la pathologie		Risque lié aux facteurs associés(4)	Niveau de risque	Risque nutritionnel	Schéma de prise en charge
Pathologie mineure (1)	0	Pas de facteurs associés	0	Faible	Aucune prise en charge spécifique
		1 facteur associé 2 facteurs associés	1 2	Moyen	Surveillance poids, alimentation, prescription diététique médicale, consultation diététique, Prise en charge diététique orale
Pathologie moyenne (2)	1	Pas de facteurs associés 1 facteur associé	1 2		
		2 facteurs associés	3	Elevé	
Pathologie sévère (3)	3	Pas de facteurs associés 1 facteurs associé 2 facteurs associés	3 4 5		Evaluation de l'état nutritionnel Mesure précise des ingesta Prise en charge diététique orale voire entérale Discuter parentérale si voie entérale impossible au delà de 5 j

Groupe hospitalier Necker Enfants Malades CLAN, I Sermet, A-S Poisson-Salomon et al, Am J clin nutr 2000 ; 72 : 64-100

(1) Pathologie mineure
- Chirurgie mineure
- Bilan diagnostique
- Pathologie infectieuse mineure

(2) Pathologie moyenne
- Maladie chronique non décompensée
- Chirurgie moyenne
- Infections moyennes, fractures, escarre,
- Maladies inflammatoires de l'intestin
- Autres gastro-entéropathies

(3) Pathologies sévères
- Décompensation aiguë de maladie chronique
- Polytraumatisme, blessures multiples, brûlure étendue, escarres multiples et profondes, infection sévère, affections malignes, hémopathies, chirurgie viscérale majeure, chirurgie cardiaque, dépression sévère

(4) Facteurs associés
Douleur moyenne ou intense (EVA>30, échelle verbale simple >2 ou 3, OPS>7, EDIN>7
Ingesta PO insuffisants (nuls ou < à la ½ des ingesta habituels)

C. Principes généraux de la prise en charge

Concernant la conduite à tenir pratique représentée par la rubrique « Garder le cap », nous proposons deux arbres décisionnels : le premier permet d'orienter sa prise en charge en fonction du degré de dénutrition et du score de risque nutritionnel. Le deuxième permet de choisir le type de support le plus adapté (compléments oraux nutrition entérale ou parentérale). Pour une utilisation pratique du guide, chaque item renvoie à la page du chapitre correspondant.

1/ Une prise en charge adaptée à la gravité de la situation

A l'issue de l'évaluation de l'état nutritionnel de l'enfant, plusieurs cas de figure existent (29) :

a) L'enfant n'est pas dénutri

L'enfant non dénutri hospitalisé est à risque de dénutrition, quel que soit sa pathologie. Le score pédiatrique de risque nutritionnel évalue le niveau de risque et propose une prise en charge et une surveillance adaptées. Si l'enfant est non dénutri, qu'il souffre d'une pathologie bénigne, on surveillera l'enfant avec des pesées quotidiennes. Il faudra bien sûr prendre en compte les facteurs sources d'erreurs comme par exemple, peser l'enfant avec une attelle de perfusion. Alors que les quelques dizaines de grammes sont négligeables chez un enfant de 3 ans, ils sont importants chez un nourrisson de 2 mois, sensé prendre entre 20 et 30 grammes par jour.

Si le risque de dénutrition est plus élevé, en fonction de la pathologie de l'enfant, il faudra faire intervenir d'emblée les diététiciens pour un enrichissement et des compléments nutritionnels, voire les gastropédiatres pour discuter une nutrition artificielle. Il est reconnu que l'état nutritionnel est un facteur pronostic important dans beaucoup de pathologies, notamment avant une chirurgie ou un traitement lourd (une chimiothérapie par exemple). Par exemple, un enfant souffrant d'une cardiopathie congénitale pourra avoir un état nutritionnel satisfaisant durant les premiers jours de vie, puis, par augmentation des besoins et des dépenses

énergétiques, se dénutrir rapidement. Or, il est clairement établi que l'état nutritionnel de ces enfants avant une chirurgie curative influence la réussite de celle-ci.

b) L'enfant est dénutri modérément

Même lorsque l'évaluation de l'état nutritionnel nous indique que l'enfant hospitalisé est dénutri, il faut calculer le score de risque nutritionnel pédiatrique car la prise en charge sera différente en fonction de ce résultat. Un enfant moyennement dénutri avec un risque faible devra bénéficier d'une évaluation par un diététicien, de l'enrichissement de ses repas voire de compléments oraux. En revanche, un enfant moyennement dénutri avec un risque élevé devra d'emblée être adressé à un gastropédiatre pour discuter d'un support nutritionnel plus « actif », de type nutrition entérale ou parentérale en fonction de sa pathologie.

c) L'enfant souffre d'une dénutrition sévère

Dans ce dernier cas de figure, quel que soit le score de risque nutritionnel même faible, un avis spécialisé est requis pour intervenir. La mise en place d'une nutrition artificielle doit systématiquement être abordée.

2/ Une prise en charge adaptée aux besoins

Avant de prescrire un enrichissement, des compléments alimentaires ou une nutrition artificielle, il convient d'estimer les apports de l'enfant. L'enquête alimentaire permettra ainsi de rechercher les régimes aberrants aux conséquences nutritionnelles catastrophiques (remplacement des laits infantiles par des jus végétaux, du lait de vache par du lait de chèvre ou de jument, régimes végétariens ou végétaliens). Le diététicien pourra ensuite calculer les apports caloriques journaliers de l'enfant et les comparer aux apports nutritionnels conseillés (ANC).
Les ANC, issus de l'ANSES (30), concernent l'ensemble des individus en bonne santé et correspondent aux besoins nutritionnels moyens, auxquels sont ajoutés

deux écarts types, pour prendre en compte la variabilité individuelle, et permettre la couverture des besoins de la plus grande partie de la population.
Ils constituent un point de repère essentiel, puisqu'il n'existe pas de recommandations sur les apports souhaités chez l'enfant malade. Ils sont souvent exprimés en pourcentage des ANC. Nous insistons sur le fait que l'estimation des apports nécessaires à l'enfant dénutri est très difficile, en général entre 120 et 150% des ANC mais ils sont très variables d'un individu à l'autre, et dépendent beaucoup de la pathologie sous jacente (31).

Enfin, il est capital de réévaluer l'enfant. Il faut s'assurer que les moyens mis en œuvre pour améliorer l'état nutritionnel d'un enfant soient efficaces, mais pas « trop » efficaces. Les besoins nutritionnels de l'enfant ne sont pas figés. Ils évoluent et les apports doivent régulièrement être réadaptés en fonction de cette évolution.
L'enfant non dénutri à l'entrée doit également être réévalué, d'autant plus que l'hospitalisation est prolongée.

D) Les différents types de prise en charge nutritionnelle

Une fois la dénutrition diagnostiquée, sa sévérité évaluée, le score de risque nutritionnel calculé, l'enquête alimentaire terminée, il est désormais temps de prescrire le type de support nutritionnel adapté en fonction de nos arbres décisionnels.

1) L'enrichissement

Si l'apport oral est possible, on peut proposer un enrichissement. Il peut suffire en cas de prise en charge précoce ou bien être complémentaire d'un autre mode de support nutritionnel.
Les possibilités de support nutritionnel sont différentes en fonction de l'âge de l'enfant. Quelles qu'elles soient, l'appel du diététicien devrait être systématique.

Chez le nourrisson non diversifié, il est possible d'enrichir le lait jusqu'à obtenir un ratio calorique de 1ml /1 kcal. Pour cela, il existe différents produits :

- la Dextrine Maltose ® pour un enrichissement en glucides,
- le Liquigen ® pour un enrichissement en lipides,
- la Supplétine® pour un enrichissement en protéines, possible uniquement dans lait de mère.

Après la diversification, il est possible d'enrichir le lait avec des céréales, d'ajouter de la matière grasse (beurre et huile) ou du fromage dans les plats.
Chez l'enfant et l'adolescent, l'enrichissement de l'alimentation peut se faire de la même façon (ajout de matières grasses, favoriser les aliments caloriques).

L'enrichissement alimentaire a ses limites dont la principale est l'anorexie. Qu'elle soit en lien direct avec la pathologie, son traitement, ou psychogène, les enfants malades réduisent la quantité des ingesta, si bien que, même enrichis, les apports restent trop faibles.

2) Les compléments nutritionnels oraux

Lorsque l'enrichissement de l'alimentation est insuffisant, il existe les compléments nutritionnels oraux.

Pour les nourrissons, l'Infatrini ® est une préparation plus calorique que les préparations infantiles classiques (1ml pour 1 kcal versus 0,7 Kcal) qui peut venir en remplacement de la totalité ou d'une partie de l'alimentation habituelle.
A partir de 1 an, il existe des compléments sous formes de boissons lactées, idéalement à proposer entre les repas, deux à trois fois par jour, ou bien en remplacement de certains biberons.

Chez le plus grand enfant, dès 3 ans, les compléments alimentaires existent également sous forme de crèmes et de jus de fruits avec une grande variété de goûts. Ils sont parfois remboursés en fonction des indications.

Les limites de ces compléments nutritionnels sont en rapport avec un problème d'acceptabilité. Si, au début, la nouveauté amenée par ces produits permet l'augmentation des apports caloriques journaliers, ils sont rapidement repoussés par des enfants écœurés. Les laboratoires, conscient de ce problème, élargissent progressivement leur gamme : les parfums sont de plus en plus variés, les présentations également (yaourts liquides, crèmes, jus de fruit). Il faut donc proposer à l'enfant différent produits.

Enfin, lorsque l'enfant réduit ses ingesta, absorber les compléments alimentaires en plus des quatre repas, semble irréalisable. Dans ce cas, on peut remplacer les boissons habituelles par des jus hyper énergétiques et les desserts par les crèmes lactées hypercaloriques.

3) La nutrition entérale

Lorsque l'enrichissement oral et les compléments sont insuffisants, ou lorsque l'apport oral est impossible (atrésie de l'œsophage par exemple) mais que le tube digestif est utilisable, il faut prescrire une nutrition entérale.

La pose d'une gastrostomie n'est, sauf exception, jamais une urgence. Dans un premier temps, on posera une sonde naso-gastrique. Si la durée envisagée de la nutrition entérale est supérieure à 3 mois, ou si la maladie en cause est évolutive avec une dégradation prévisible de l'état général de l'enfant, on programmera alors la pose d'une gastrostomie.

La sonde naso-gastrique a l'avantage d'être très rapide à mettre en place. C'est un acte infirmier simple, bref, qui ne nécessite aucun examen complémentaire ou anesthésie.

Cependant, elle peut être inconfortable, tant par son trajet dans la filière naso-pharyngée que par sa fixation à la narine. Le nourrisson ou l'enfant peut très facilement l'arracher ce qui nécessite des poses multiples. De plus, elle peut favoriser un reflux gastro-oesophagien et des pneumopathies d'inhalation.

La pose d'une gastrostomie est plus invasive. Elle se fait habituellement par voie endoscopique ou coelioscopique sous anesthésie générale. Il existe des complications rares mais potentiellement graves : perforations intestinales, hémorragies, infections profondes, associées à celles de l'anesthésie.
Cependant, la voie coelioscopique a l'avantage de permettre simultanément d'effectuer un traitement anti-reflux si cela est nécessaire.
Une fois posée, la gastrostomie présente de nombreux avantages. Elle permet de conserver l'oralité en dégageant la sphère oro-faciale, elle améliore le confort, elle est invisible et souvent bien acceptée par les enfants, elle est simple d'utilisation et d'entretien.

Il faut ensuite choisir le type de produit que l'on va administrer à l'enfant. Il existe une large gamme en fonction de l'âge et des besoins spécifiques de l'enfant. Il existe aussi beaucoup de produits conçus pour les adultes ayant l'AMM chez l'enfant.
Des précautions sont donc à prendre lorsqu'on prescrit ces produits, notamment concernant les apports sodés. En effet, ils sont tous hyposodés et nécessitent des ajustements en sel, monitorés par des ionogrammes sanguins et urinaires réguliers.

Nous avons reporté les produits disponibles les plus couramment utilisés sous forme d'un tableau qui précise les particularités et les indications de chacun.

Le volume à administrer est calculé en fonction des besoins énergétiques et de la tolérance de l'enfant.

Enfin, le débit d'administration est variable en fonction de la pathologie et des capacités de l'enfant. On administrera l'alimentation en continue sur 24 heures en cas de malabsorption ou de certaines maladies métaboliques. Un enfant qui garde une alimentation orale la journée pourra avoir sa nutrition entérale uniquement la nuit pour ne pas lui couper l'appétit. Enfin, en cas de nutrition entérale exclusive, on peut privilégier un rythme par bolus fractionnés aux heures de repas pour rester le plus physiologique possible (32).

4) La nutrition parentérale

Enfin, lorsque l'enfant a besoin d'une assistance nutritionnelle mais que le tube digestif est inutilisable, il faut prescrire une nutrition parentérale (NP). C'est une technique à haut risque, qui peut exposer l'enfant à des complications graves, en particulier métaboliques et infectieuses. L'indication doit être bien posée et les modalités de surveillance bien établies.

Cependant, par méconnaissance ou appréhension du sujet, l'indication d'une nutrition parentérale est souvent posée trop tardivement.
Une perfusion sur voie périphérique, avec du soluté glucosé et électrolytes, donne souvent l'illusion, à tort, d'un apport nutritionnel acceptable. En cas d'arrêt alimentaire, cette solution doit être la plus brève possible, et doit faire rapidement envisager un mode de nutrition adéquat.

En pratique, la NP doit être envisagée lorsque la voie digestive couvre moins de 50% des besoins nutritionnels pendant au moins 5 jours, d'autant plus que l'enfant est dénutri ou qu'il a un score de risque nutritionnel élevé (33).

La nutrition parentérale du nouveau né et de l'enfant a récemment fait l'objet de « guidelines » par un groupe d'experts européens (34).

C'est par expérience le type de nutrition le plus difficile à prescrire. Il existe de nombreux produits industriels, certains nécessitent une voie centrale, d'autres se contentent d'une voie périphérique, certains contiennent des électrolytes, des lipides, d'autres non…
On peut également faire préparer par la pharmacie un mélange nutritif à la carte et dans ce cas et il faut prescrire chacun des éléments : les macro-nutriments (glucides, acides aminés, lipides), les électrolytes et les minéraux, et les micro-nutriments (vitamines, oligoéléments).

Notre ouvrage n'est pas un guide de nutrition parentérale mais une initiation à l'attention de non-spécialistes.

a) La voie d'abord

Le choix de la voie d'abord est bien sûr essentiel. Il se fait en fonction de la durée prévue de la NP : la voie périphérique sera choisie pour des NP brèves, inférieures à une semaine, tandis que les NP prolongées nécessiteront obligatoirement la pose d'une voie centrale. Le caractère périphérique ou central est décisif pour le choix du soluté de nutrition.
Si la voie centrale est préconisée, il faut alors décider quel type : cathéter veineux central à embout externe de type Broviac, chambres implantables…En pratique, le type de cathéter se décide en fonction de la durée prévue de la nutrition parentérale et du capital veineux. On posera plus volontiers un cathéter Broviac en cas de NP prolongée, et un cathéter épicutanéo-cave en cas de NP plus brève. Le choix de la voie centrale nécessite une discussion en équipe, entre les seniors des différentes spécialités (pédiatrie, anesthésie, nutrition).

b) Les mélanges industriels standard

Concernant les mélanges standard, nous présentons sous forme de deux tableaux distincts, les nutritions parentérales (NP) sur voie veineuse périphérique et celles uniquement administrables sur voie centrale.

- **Solutés standard de NP sur voie périphérique**

Concernant les solutés de NP périphériques, il n'existe pas de poches industrielles spécifiques pour la pédiatrie. Il s'agit de mélanges standard destinés aux adultes, qui ont obtenus l'AMM pour les enfants supérieurs à 2 ans. Leur composition n'est pas adaptée à l'enfant. En effet, ces poches conçues pour être délivrées en grande quantité à un adulte (2 litres par 24 heures par exemple) sont distribuées à faible débit chez des enfants. Les concentrations en certains minéraux et oligo-éléments (le calcium et le phosphore notamment) deviennent alors très insuffisantes pour un enfant. A contrario, leur composition, adaptée à un adulte, est beaucoup trop riche en lipides. Leur prescription doit donc être précautionneuse et limitée dans le temps.

- **Solutés standard de NP sur voie centrale**

Pour la NP sur voie centrale, nous avons choisi de citer uniquement les poches à usage pédiatrique. Il s'agit de poches bi ou tri-compartimentées : une poche de solution glucosée, une poche d'acides aminés, plus ou moins une poche de lipides. En fonction des besoins de l'enfant, et en l'absence de contre-indication (fièvre inexpliquée, risque de syndrome d'activation macrophagique), les lipides peuvent être ajoutés, soit via le 3ème compartiment, soit en Y sur le cathéter. Elles contiennent toutes des électrolytes.
La composition de ces poches est certes adaptée à l'enfant mais ne tient pas compte des variabilités individuelles et de l'évolution des besoins dans le temps. La mise en route d'une NP nécessite des phases de croissance et de décroissance des apports en eau, sel, glucides, lipides, etc. et les poches standard ne permettent pas ces ajustements. En phase de plateau, les solutés standard devraient être la solution de choix car ils limitent les manipulations, sources d'erreurs et de contaminations, mais ils sont en pratique, rarement adaptés.

c) Les solutés à la carte

La prescription d'une NP à la carte nécessite de déterminer la quantité de chaque composant. On peut donc chaque jour, faire évoluer la composition en fonction des besoins de l'enfant.
On estime les besoins caloriques de l'enfant en fonction des ANC, que l'on adaptera en fonction de la pathologie. Le calcul de l'énergie se fait sur les apports glucidiques (70 à 85% de l'apport calorique) et lipidiques (15 à 30%). On ne compte pas l'apport calorique azoté.
Cependant, au début de la renutrition parentérale d'un enfant très dénutri, la totalité de l'apport énergétique se fera sous forme glucidique, avec une augmentation progressive des calories. Les lipides ne seront introduits qu'après 5 à 7 jours, à petites doses, car la lipoprotéine lipase, indispensable à l'hydrolyse des triglycérides, est peu fonctionnelle chez les grands dénutris.

L'apport azoté est fourni en acides aminés selon les ANC. Il peut varier en fonction des pathologies. Certaines à fort catabolisme nécessitent un apport azoté supérieur.

En phase de croissance, il faut tenir compte du rapport calorico-azoté de l'ordre de 1 gramme d'azote pour 200 à 250 Kcal (sachant que 1 gramme d'azote équivaut à environ 7 g d'acides aminés, 1 gramme de protide pour 30 calories).

Il faut ensuite prescrire l'eau et les électrolytes. Les besoins de l'enfant sont estimés en fonction de l'âge, exprimés en ml/kg/jour et en mmol/kg/jour. Une attention particulière doit être portée aux enfants ayant des pertes digestives importantes : diarrhées, iléostomie… Il faut les quantifier pour les supplémenter intégralement.
Enfin, il faut ajouter les vitamines et oligoéléments.

En pratique : la prescription d'une nutrition parentérale se fait par étapes :
- étape 1 : on commence par déterminer le volume à perfuser (par exemple, pour un enfant de 10 KG, 100 ml/kg/j soit 1000 ml)
- étape 2 : on calcule les glucides fonction de l'apport calorique. Celui-ci peut être exclusivement glucidique au début. On soustrait le volume de glucose au volume total souhaité. Dans tous les cas, l'apport liquidien lipidique n'est pas intégré au volume total.
- étape 3 : on calcule l'apport d'acides aminés, et selon le principe précédemment cité, on soustrait le volume liquidien d'acides aminés au volume total souhaité.
- étape 4 : on calcule les électrolytes et oligoéléments souhaités, dont on soustrait le volume au volume total.
- étape 5 : enfin, selon le volume obtenu avec tous nos composants, on complète par de l'eau pour perfusion injectable (EPPI) pour arriver au volume total souhaité au départ.

L'administration d'une NP doit idéalement être cyclique, idéalement nocturne, sur 10 à 12 heures par jour car elle permet de diminuer les complications métaboliques (sécrétion alternées d'insuline et d'hormone et de la contre-régulation) (35).
Cependant, l'adaptation métabolique à la perfusion cyclique se fait par réduction progressive de la durée de perfusion. L'arrêt et la reprise de la perfusion doivent toujours se faire par paliers, en général deux paliers de 30 minutes en début et en fin de perfusion, pour éviter les hyperglycémies de début et les hypoglycémies de fin.

Par exemple, si on doit administrer 1000 ml sur 12h, le débit de plateau (phase sans palier) se calcule par la formule suivante :

Débit de plateau = Volume total à perfuser / (durée totale de la perfusion -1,25)

Soit 1000ml / (12h-1,25) = 93 ml/heure

Le débit des paliers est égal au débit de plateau divisé par 2 puis par 4 soit :

- un palier à 23 ml/h pendant 30 minutes
- un palier à 46 ml/h pendant 30 minutes
- plateau à 93 ml/h pendant 10 heures
- palier à 46 ml/h pendant 30 minutes
- palier à 23 ml/h pendant 30 minutes

La NP est potentiellement source de complications pouvant être graves. Nous avons déjà parlé des complications métaboliques auxquelles s'ajoutent des complications hépatiques et infectieuses.

En effet, une NP prolongée (en règle générale supérieure à un mois) peut entrainer une fibrose hépatique voire une cirrhose (36) (37). Cependant, elle doit rester un diagnostic d'élimination et toute cholestase doit être explorée.

Les complications infectieuses peuvent avoir plusieurs origines : il peut s'agir entre autres d'une infection à point de départ du cathéter central ou bien d'une contamination du mélange nutritif. De façon systématique, toute fièvre en présence d'un cathéter central doit faire suspecter une septicémie à point de départ du cathéter (staphylocoque).

E) Le syndrome de renutrition inappropriée et autres pièges

Il s'agissait dans cette rubrique, de sensibiliser les lecteurs aux pièges fréquemment rencontrés lorsqu'une nutrition artificielle est prescrite.

Nous détaillons ici le syndrome de renutrition inappropriée, complication parfois gravissime associant des troubles métaboliques et hydroélectriques en cas de renutrition trop rapide de grands dénutris.

Les autres « pièges » mentionnés dans le guide sont en fait un rappel des complications décrites dans les chapitres correspondant, nous ne n'y reviendrons pas ici.

Le syndrome de renutrition inappropriée est insuffisamment connu. Face à un grand dénutri, le réflexe est parfois de vouloir aller vite et d'administrer d'emblée les besoins énergétiques selon les recommandations liées à l'âge. Cette erreur peut être responsable de complications dramatiques pouvant aller jusqu'au décès.
En effet, plus la dénutrition est profonde, plus la période de jeune est prolongée, plus la renutrition doit être progressive.

Pour prévenir le syndrome de renutrition inappropriée, la première étape consiste d'abord à corriger les troubles hydro-électrolytiques (1) :

- Surveiller et corriger l'hypokaliémie et l'hypophosphorémie : ces anomalies exposent à des troubles du rythme cardiaque et risquent d'être majorées rapidement par la reprise de l'anabolisme protéique (besoins accrus en potassium et en phosphore).

- Maintenir l'hémodynamique et restaurer de la pression oncotique par la perfusion de macromolécules : il faut être attentif au risque de rétention hydro sodée, en cas d'apports excessifs en eau et en sodium (hypo albuminémie, hyperaldostéronisme).

- Maintenir la glycémie sans apporter d'emblée une solution hyperosmolaire, en raison du risque d'hyperglycémie. La sécrétion insulinique sera inadaptée dans un premier temps.

- Enfin, il faudra corriger ou surveiller l'apparition d'une hypomagnésémie et d'une hypocalcémie.

En pratique, cette phase dure 24 à 48 heures. Il est normal que l'enfant ne prenne pas de poids, voire, en perde, car les apports hydro sodés sont restreints, en général à 70 ml/kg/j avec 0,5 à 1 mmol/kg /j de sodium (plus les pertes éventuelles) (38).

Une fois l'enfant réhydraté et ses troubles hydro-électrolytiques éventuels corrigés, la renutrition peut débuter avec une augmentation croissante des quantités, en général sur une durée de 7 à 10 jours. Il faut rester vigilant sur la constitution d'une rétention hydrosodée et réévaluer constamment les apports en fonction des contrôles biologiques sanguins et urinaires.

Enfin, lorsqu'on a atteint les apports énergétiques souhaités, l'enfant entre dans une phase de rattrapage pondéral.

F) Cas particuliers

Il existe des régimes particuliers pour beaucoup de pathologies différentes et il n'était pas possible de tous les citer dans notre guide "de poche". Nous avons donc sélectionné des pathologies fréquemment rencontrées dans les services d'hospitalisation, qui nécessitent des régimes particuliers pas toujours bien maîtrisés.

1) Cholestases et hépatopathies

La malnutrition est une complication quasi constante des cholestases chroniques de l'enfant. Divers mécanismes interviennent : l'anorexie, la malabsorption des lipides et des vitamines liposolubles et une insulino-résistance.

Les hépatopathies évoluées s'accompagnent alors d'une diminution de la masse maigre et de la masse grasse, associée à une rétention hydro sodée.

Les conséquences sont précoces et graves (retard de croissance pondérale puis staturale, carences en vitamines liposolubles, acides gras essentiels, oligoéléments (39), ostéopénie, déficit immunitaire) et retardent le projet de transplantation hépatique (40) (41). Un mauvais état nutritionnel avant la transplantation hépatique engage le pronostic en post-greffe (42).

L'évaluation nutritionnelle est difficile dans ces pathologies car les paramètres habituels peuvent être faussés. Le poids est influencé par la taille de l'hépatomégalie, de la splénomégalie, et l'existence d'une ascite. Le PB/PC peut être modifié par une rétention hydro sodée. La surveillance de la croissance staturale est capitale.

Les recommandations nutritionnelles pour ces patients sont claires et relativement consensuelles. Nous avons reporté celles du CHU Bicêtre, centre de référence de l'atrésie des voies biliaires et d'hépatologie pédiatrique.

2) La mucoviscidose

Plus connue pour ses répercussions respiratoires, la prise en charge nutritionnelle de la mucoviscidose est pourtant fortement liée au pronostic global et plus particulièrement respiratoire (43) (44) (45). Le maintien d'un bon état nutritionnel doit faire partie des objectifs principaux de la prise en charge de ces patients.

De nombreux facteurs de risque de dénutrition interviennent dans la mucoviscidose. Il existe un déséquilibre de la balance énergétique en rapport avec une augmentation des pertes digestives et de la dépense énergétique alors que les ingesta sont diminués.

L'insuffisance pancréatique externe, présente chez 85 à 90% des patients après l'âge de 2 ans, est responsable de l'augmentation des pertes digestives par malabsorption des graisses et des protéines. La dépense énergétique de repos est augmentée par l'insuffisance respiratoire et les infections chroniques. Enfin, les capacités du patient à compenser ces pertes digestives et l'augmentation des dépenses énergétiques sont souvent limitées par une anorexie (46).

La prévalence de la dénutrition chez les enfants atteints de mucoviscidose varie selon les pays, les tranches d'âges et les critères choisis. Elle est de l'ordre de 10 à 60% en fonction des études (47) (48) (49).

La prise en charge nutritionnelle des enfants atteints de mucoviscidose a fait l'objet de consensus européen et américain en 2002 (50) (51) et de recommandations issues de l'« evidence-based-medecine » parues en 2008 (52). Enfin, des guidelines concernant la prise en charge précoce, dont nutritionnelle, des enfants atteints de mucoviscidose sont parues en 2010 (53).

Les apports énergétiques des patients atteints de mucoviscidose doivent être supérieurs aux apports recommandés. On estime qu'ils doivent se situer entre 120 à 150% des apports recommandés (54) (55).

Chez le nourrisson, l'allaitement maternel est encouragé en raison de la teneur du lait de femme en acide gras essentiel et de la présence d'une lipase pouvant compenser le défaut de lipase pancréatique. L'utilisation d'hydrolysats de protéines n'a pas d'intérêt par rapport aux préparations pour nourrissons classiques avec administration concomitante d'extrait pancréatique. Il existe une préparation spécifique, Cystilac®, enrichie en protéines, en sodium et en triglycérides à chaîne moyenne mais son coût élevé et non remboursé en limite la prescription.

Après la diversification, l'objectif d'un régime hypercalorique doit être maintenu. L'objectif est d'obtenir un régime hyperglucidique, hyperprotidique et au moins normolipidique. L'enrichissement des repas, l'utilisation de compléments nutritionnels oraux (remboursés dans cette indication) associés aux extraits pancréatiques gastroprotégés constituent la première étape.
En dernier recours, en cas de dénutrition définie par un rapport poids /taille <90%, on proposera une assistance nutritionnelle par gastrostomie.
Une alimentation nocturne à débit continu sera préférée pour permettre de poursuivre une alimentation orale la journée.
L'apport calorique de cette nutrition entérale est calculé en fonction des ingesta pendant la journée.
Le type de diète utilisée ne fait pas l'unanimité. Certains recommandent des diètes semi-élémentaires qui sont enrichies en triglycérides à chaine moyenne dont l'absorption ne nécessite pas l'action de la lipase pancréatique. Compte tenu de la difficulté à administrer les extraits pancréatiques en même temps que la nutrition entérale nocturne, cela pourrait être un avantage. Cependant, un mélange

polymérique proposé avec des extraits pancréatiques semble aussi bien absorbé qu'une diète semi-élémentaire (56).

Toute dégradation de l'état nutritionnel doit faire rechercher des évènements intercurrents : insuffisance pancréatique externe non suffisamment contrôlée, surinfection bronchique, apparition d'un diabète.

3) L'enfant polyhandicapé

La prévalence du polyhandicap était estimée de 0,7/1000 à 1,1/1000 d'après une enquête de l'Inserm en 1998 (57). Des études plus récentes montrent qu'elle augmente et serait de l'ordre de 1 à 3/ 1000 (58) (59) (60) (61) (62).

Les progrès de la prise en charge globale de l'enfant polyhandicapé ont permis une augmentation de l'espérance de vie, mais de ce fait, favorisent l'apparition d'une dénutrition. La prévalence des enfants dénutris dans ce type de pathologie dépasse les 50%.

Les facteurs de risque de dénutrition chez les enfants poly-handicapés sont nombreux : absence de sensation de faim, satiété précoce, trouble de déglutition, dépendance d'autrui pour manger, état bucco dentaire souvent catastrophique, reflux gastro-oesophagien, insuffisance respiratoire, infection chronique.

Son évaluation pose problème. La taille et le poids sont difficiles à obtenir chez des enfants parfois grabataires, rétractés, ne tenant pas debout. De ce fait, ils sont rarement pesés et mesurés. Et lorsque enfin on obtient des chiffres, l'interprétation se heurte au problème des normes et de leurs applications.
Ces mesures restent cependant la base du dépistage de la dénutrition chez ces enfants. Son évaluation se fait sur l'observation de la cinétique des courbes de croissance et d'indice de masse corporelle tout en tenant compte du couloir dans lequel évolue l'enfant.

En l'absence d'équipement pour obtenir ces mesures, il existe des équations permettant d'estimer la taille à partir de la distance talon-genou. Leur interprétation doit rester prudente en l'absence de validation.

Tableau 2 : estimation de la taille à partir de la distance talon-genou (T-G) en cm

Population	Equation
Garçon	Taille = 40.54 + 2.22 X T-G
Fille	Taille = 43.21 + 2.15 X T-G

La prise en charge nutritionnelle doit être intégrée au projet thérapeutique au même titre que les médicaments, la chirurgie ou la kinésithérapie.

La nutrition orale doit être maintenue tant qu'elle est possible car elle représente un échange important entre les parents et l'enfant. Cependant, lorsqu'elle devient insuffisante (perte de poids), intolérable (repas interminables) ou dangereuse (fausses-routes), il faut rapidement envisager une nutrition entérale.

Le choix de la gastrostomie se fait naturellement devant l'absence d'amélioration possible et le caractère évolutif de la maladie.

Les bénéfices de la nutrition entérale commencent à être bien évalués et ne se limitent pas à la prise de poids (63). Un bon état nutritionnel se répercute sur la qualité de vie, les infections, le développement cognitif.

Il faut cependant souligner le risque d'obésité lié à ce type d'alimentation car les besoins caloriques de ces patients sont souvent faibles, compte tenu de la réduction souvent majeure de l'activité physique (64). Il existe des diètes hypocaloriques spécialement conçus pour ces patients mais les besoins des enfants porteurs de handicap sont mal connus. Des travaux récents suggèrent qu'une alimentation enrichie en glutamine et en azote pourrait freiner la dégradation protéique corporelle totale et lutter contre la sarcopénie (65) (66).
Enfin, une revue de la littérature parue en 2004 souligne la survenue de complications liées l'alimentation par gastrostomie (67). Cependant, il y a peu de

solutions alternatives et il nous paraît donc impossible de contre-indiquer ce type de nutrition.

4) L'enfant porteur d'une cardiopathie congénitale

Les cardiopathies congénitales ne sont pas rares puisque l'incidence est de 8 à 10 pour 1000 naissances. C'est la 1ère cause de mortalité chez l'enfant de 1 mois à 1 an après la mort subite et inexpliquée du nourrisson.
La dénutrition y est fréquente dans les formes sévères. Ce sont en effet, selon le SRNP, des pathologies à risque de dénutrition modérée lorsqu'elles sont équilibrées, et sévère, lorsqu'elles sont décompensées.
En effet, 59% des enfants hospitalisés pour une cardiopathie congénitale présentent une dénutrition aiguë et 26% une dénutrition chronique (68) (69). Elle touche de façon prédominante les nourrissons.

Les facteurs de risque sont d'une part, l'augmentation de la dépense énergétique totale en rapport avec une augmentation du travail respiratoire à l'effort et une augmentation de la consommation en oxygène du myocarde.
D'autres facteurs plus spécifiques en fonction du type de cardiopathie ont été identifiés : la présence d'un shunt gauche-droit (communication inter ventriculaire, persistance du canal artériel), et une hypertension artérielle pulmonaire (70) (71) (72) (73) (74).
D'autre part, les difficultés d'alimentation sont très fréquentes. Chez le nourrisson, l'essoufflement provoqué par les repas engendre lassitude et troubles secondaires du comportement alimentaire. Les régurgitations et une satiété précoce sont fréquemment associées à une insuffisance cardiaque congestive. Certains médicaments comme les diurétiques peuvent également être responsable d'une anorexie.

L'enjeu pour ces enfants est une prise en charge nutritionnelle très précoce car la chirurgie curative de ces cardiopathies ne permet pas forcément de récupérer un statut nutritionnel satisfaisant lorsque la dénutrition est installée.

En effet, dans une étude parue en 2009 menée sur 476 enfants opérés en situation de dénutrition, un retard de croissance staturo-pondéral persistait à 2 ans en post-opératoire chez 27% des patients. L'état nutritionnel préopératoire apparaissait comme un facteur de risque majeur (68). De plus, l'opération chirurgicale est elle même un facteur de risque de dénutrition supplémentaire à court terme. Le but est donc d'obtenir le meilleur état nutritionnel possible avant la chirurgie.
La difficulté de la prise en charge nutritionnelle de ces enfants est liée aux contraintes imposées par la cardiopathie, notamment la restriction hydrosodée et l'utilisation de diurétiques.
De plus, l'enrichissement des repas est souvent limité par la réduction du volume des ingesta.

Il faut donc retenir que la nutrition entérale doit rapidement être envisagée.

5) L'enfant en cancérologie

L'estimation de la prévalence de la malnutrition dépend des marqueurs choisis pour la définir et de la population étudiée (type de tumeur, stade évolutif, traitement, etc.). Elle est élevée, estimée entre 10 et 37.5% chez des enfants avec tumeurs métastatiques (75) (76).

Les répercussions sont nombreuses : dégradation de la qualité de vie (77) (78) (79) (80), altération du statut immunitaire (81), augmentation du risque d'infections (82), majoration de la toxicité des chimiothérapies entrainant des retards dans les cures et des diminutions de doses (83). L'influence de l'état nutritionnel des enfants cancéreux sur la morbidité et la mortalité est très difficile à évaluer car il est difficile de dissocier les conséquences propres de l'état nutritionnel, de celles de la maladie et des traitements. (ref, nutrition en cancérologie:aspest pédiatriques, Colomb)

Les données de la littérature permettent d'identifier plusieurs facteurs de risque de dénutrition tels que le type de la tumeur (les tumeurs d'Ewing, le neuroblastome associé à une sécrétion de VIP responsable de diarrhées, les cancers métastatiques) (84) (85) (86) (87), la nature des produits de chimiothérapie utilisés

du fait de leurs propriétés anorexigènes et de leurs effets secondaires bucco-digestifs (mucite, nausées, vomissements, aversions alimentaire). En dehors de tout traitement, il existe une anorexie liée à la tumeur (88). Enfin, la douleur apparaît aussi comme un facteur de risque de dénutrition (89).

Le dépistage de la dénutrition chez l'enfant cancéreux fait appel aux mesures auxologiques et au calcul de l'indice de Waterloo et de l'indice de masse corporelle (90). Il faut cependant rester vigilant, car, chez le nourrisson porteur d'une grosse tumeur, le poids peut être surestimé. De même, chez l'enfant souffrant d'une dénutrition protéique importante, la croissance staturale est ralentie voire arrêtée. Le rapport P/T et l'IMC peuvent alors paradoxalement se normaliser. Ici encore, la notion de « couloir » de croissance propre à chaque enfant est essentielle et l 'analyse cinétique de la croissance est indispensable.

Au diagnostic, la dénutrition concerne essentiellement les tumeurs solides avancées. C'est au cours du traitement que la prévalence de la dénutrition augmente. Il est donc important de faire une évaluation nutritionnelle au diagnostic, de rechercher des facteurs de risque et d'assurer un suivi tout au long de la prise en charge.

La nutrition orale doit être privilégiée, on peut proposer des compléments oraux mais l'anorexie et le dégoût alimentaire sont souvent des facteurs limitant.
Contrairement aux idées reçues, la nutrition entérale par SNG et gastrostomie est possible et même préférée à l'alimentation parentérale car elle préserve mieux l'intégrité structurale et fonctionnelle du tube digestif (91) et elle prévient mieux le risque de translocation bactérienne (92). Elle est même possible chez des enfants en cours de transplantation de cellules souches hématopoïétiques (93).
Des mélanges nutritionnels polymériques sont utilisés si la fonction digestive est normale. En cas de malabsorption, il faut utiliser des mélanges semi-élémentaires.

Il existe cependant des situations où l'alimentation entérale ne peut être envisagée : mucites sévères, vomissements importants incontrôlés, diarrhées chroniques, grêle radique. L'alimentation parentérale est alors préconisée.
Il n'existe, à notre connaissance, pas de recommandations sur les apports calorico-azotés chez les enfants atteints de cancer. Ils doivent être adaptés à chaque enfant

en fonction de ses marqueurs anthropométriques. L'équipe du Saint-Jude Children's Research Hospital a proposé un algorithme afin de standardiser la prise en charge nutritionnelle des enfants atteints de cancer (94) (figure 1). Quatre vingt treize pour cent des membres de leur équipe l'a utilisé ce qui a permis de multiplier par trois la mise en place d'une nutrition entérale, notamment par gastrostomie.

Nous pouvons cependant trouver des limites à cet algorithme et cela notamment dans les critères de définition de la dénutrition : perte de poids masquée par les grosses tumeur, albuminémie très peu utilisée car peu fiable en présence d'inflammation.

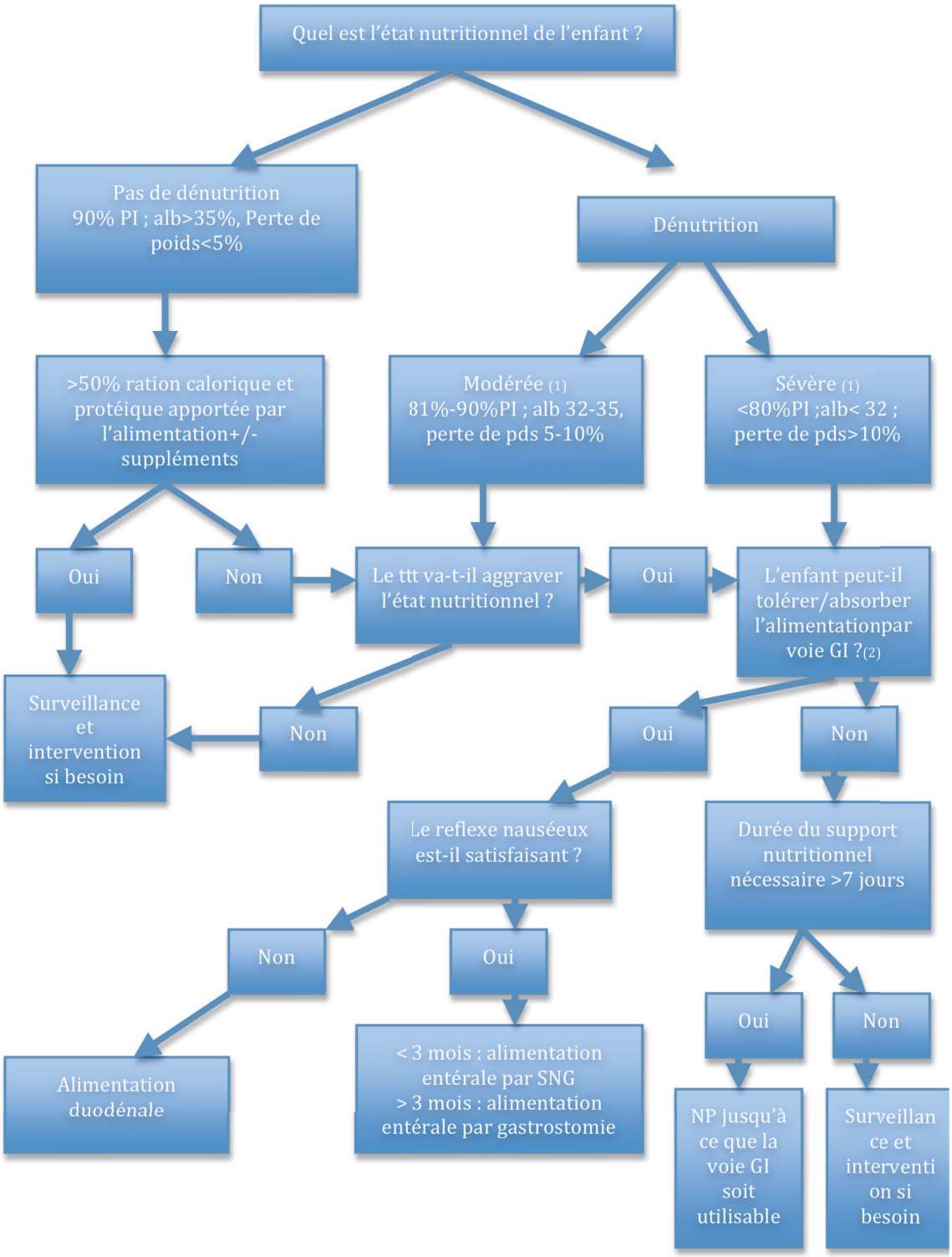


Figure 1 Algorithme de prise en charge nutritionnelle des enfants atteints de cancer du Saint-Jude Children's Research Hospital

PI : poids idéal, GI : gastro-intestinal, NP : nutrition parentérale ; SNG : sonde naso-gastrique

1 : au moins deux des trois critères

2 : Non si vomissements non contrôlés, diarrhée, grêle radique, iléus, mucite >grade2, ou thrombopénie > grade 2 présentes ou prévisibles.

5- CONCLUSION

La dénutrition chez l'enfant hospitalisé est un problème majeur, touchant 15% de nos patients, avec des répercussions directes sur le pronostic, la durée de séjour et le coût de l'hospitalisation.
Ces chiffres n'ont pas évolué depuis une dizaine d'années, en raison d'une insuffisance de formation, et d'une méconnaissance du sujet et son retentissement.

Dans le but d'améliorer la prise en charge nutritionnelle des enfants hospitalisés, nous avons donc écrit un guide pratique, synthétique, donnant les clés essentielles pour repérer les enfants dénutris et identifier les enfants à risque. Il permet d'établir une prise en charge adaptée à chaque enfant en fonction de la profondeur de la dénutrition et du type de pathologie. Il permet également d'avoir à portée de main les gammes de produits disponibles en matière de compléments oraux, de nutrition entérale et parentérale. Enfin, il donne les principales indications pour initier une nutrition artificielle, quelle qu'elle soit.

Pour être utile et pragmatique, ce guide devrait être imprimé et distribué à tous les internes et praticiens prenant en charge des enfants. Des laboratoires sont été contacté pour participer à l'impression de ce guide. Le but est qu'il puisse rapidement se retrouver dans nos poches et évaluer son efficacité.

Il ne peut cependant pas à lui seul révolutionner les conduites pratiques des internes et des praticiens à l'hôpital. Il doit être accompagné d'un renforcement de la formation des internes dans le domaine du dépistage de la dénutrition et sa prise en charge.

Enfin, ce guide écrit en 2013 devra être mis à jour en fonction des éventuelles nouvelles recommandations.

ANNEXES

Tableau 1 : Prévalence de la dénutrition chez l'enfant hospitalisé

Références	Caractéristiques	Année
Merritt et al (1)	Etude un jour donné, septembre 1976, Boston, hôpital pédiatrique P/PAT<80% : 18%	1979
Hendricks et al (2)	Etude un jour donné, 1992, 268 enfants, Boston, hôpital pédiatrique, comparaison historique 1976 P/PAT<80% : 7,1%	1995
Hendriklse et al	Etude prospective, 226 enfants (7 mois à 16 ans), Glasgow, hôpital pédiatrique P/PAT<80% : 19%	1997
Sermet et al (3)	Etude prospective sur les facteurs de risque de dénutrition, 296 enfants, France (âge : 15 mois) P/PA<80% : 19%	2000
Hankard et al (4)	Etude un jour donné 183 enfants (âge moyen 9,4 ans), recrutement médico-chirurgical, Paris, hôpital Robert Debré IMC<-2DS : 21% (12% en excluant l'anorexie mentale)	2001
Marteletti et al (5)	Etude un jour donné (avril, juin et octobre 2003), 280 enfants (âge moyen : 5,6 ans), Lille, hôpital pédiatrique P/PAT<80% : 11%	2005
Pawellek et al (6)	Etude un jour donné, 475 enfants de 7,9 ans en moyenne, type de pathologie et âge testé, Allemagne, hôpital pédiatrique P/PAT<80% : 7,1%	2008
Campanozzi et al (7)	476 patients, 10% avec un Z-score IMC< -2DS Facteurs de risque de dénutrition acquise à l'hôpital : Z-IMC<-2DS, durée d'hospitalisation >5 jours, fièvre, douleurs abdominales nocturnes, âge<2ans	2009
Joosten et al (8)	Etude prospective nationale, Hollande, 44 hôpitaux, 424 enfants>1mois et hospitalisés plus de 24 heures (âge : 3,5 ans) P/PAT<-2 DS : 11%	2010
Sissaoui et al (15)	Etude prospective en France, 923 enfants, IMC<3ème percentile : 14,8%	2011
De luca et al (9)	Etude prospective un jour donné, tricentrique, française, 130 enfants IMC<3eme percentile : 18% P/PAT<80% : 8,5%	2012

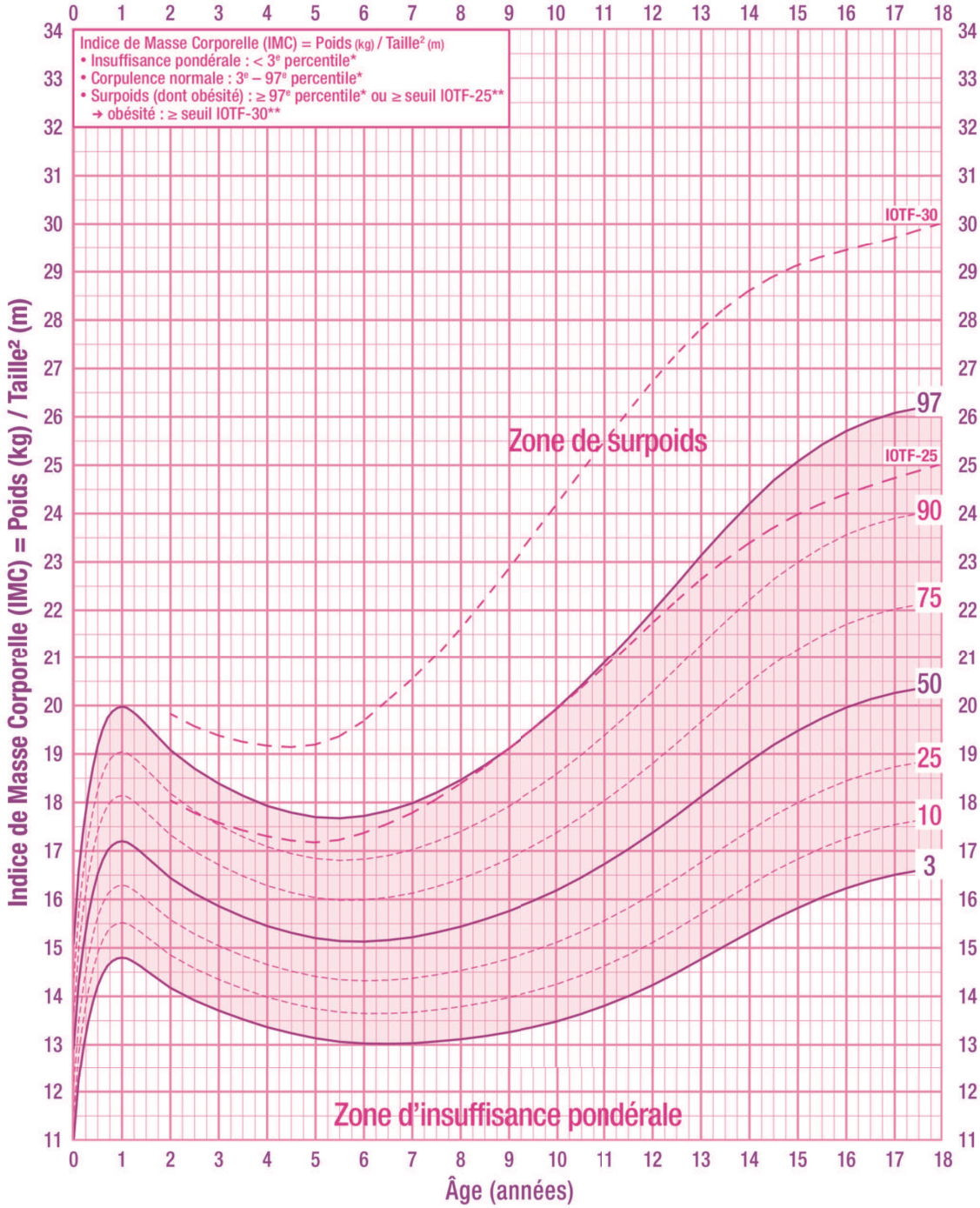
P/PAT : rapport poids/poids attendu pour la taille, P/PAA : rapport poids/poids attendu pour l'âge, DS : dérivation standard, IMC : indice de masse corporelle

Programme National Nutrition Santé

Courbe de Corpulence chez les filles de 0 à 18 ans

Références françaises et seuils de l'International Obesity Task Force (IOTF)

Nom : _____ **Prénom :** _____ **Date de naissance :** _____



Pour chaque enfant, le poids et la taille doivent être mesurés régulièrement.
L'IMC est calculé et reporté sur la courbe de corpulence.

Courbes de l'IMC diffusées dans le cadre du PNNS à partir des références françaises* issues des données de l'étude séquentielle française de la croissance du Centre International de l'Enfance (Pr Michel Sempé), complétées par les courbes de référence de l'International Obesity Task Force (IOTF)** atteignant les valeurs 25 pour le surpoids (IOTF-25) et 30 pour l'obésité (IOTF-30) à l'âge de 18 ans.

* Références françaises: Rolland Cachera et coll. Eur J Clin Nutr 1991;45:13-21.
** Références internationales (IOTF): Cole et coll. BMJ 2000;320:1240-3.

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE CHARGÉ DE LA SANTÉ

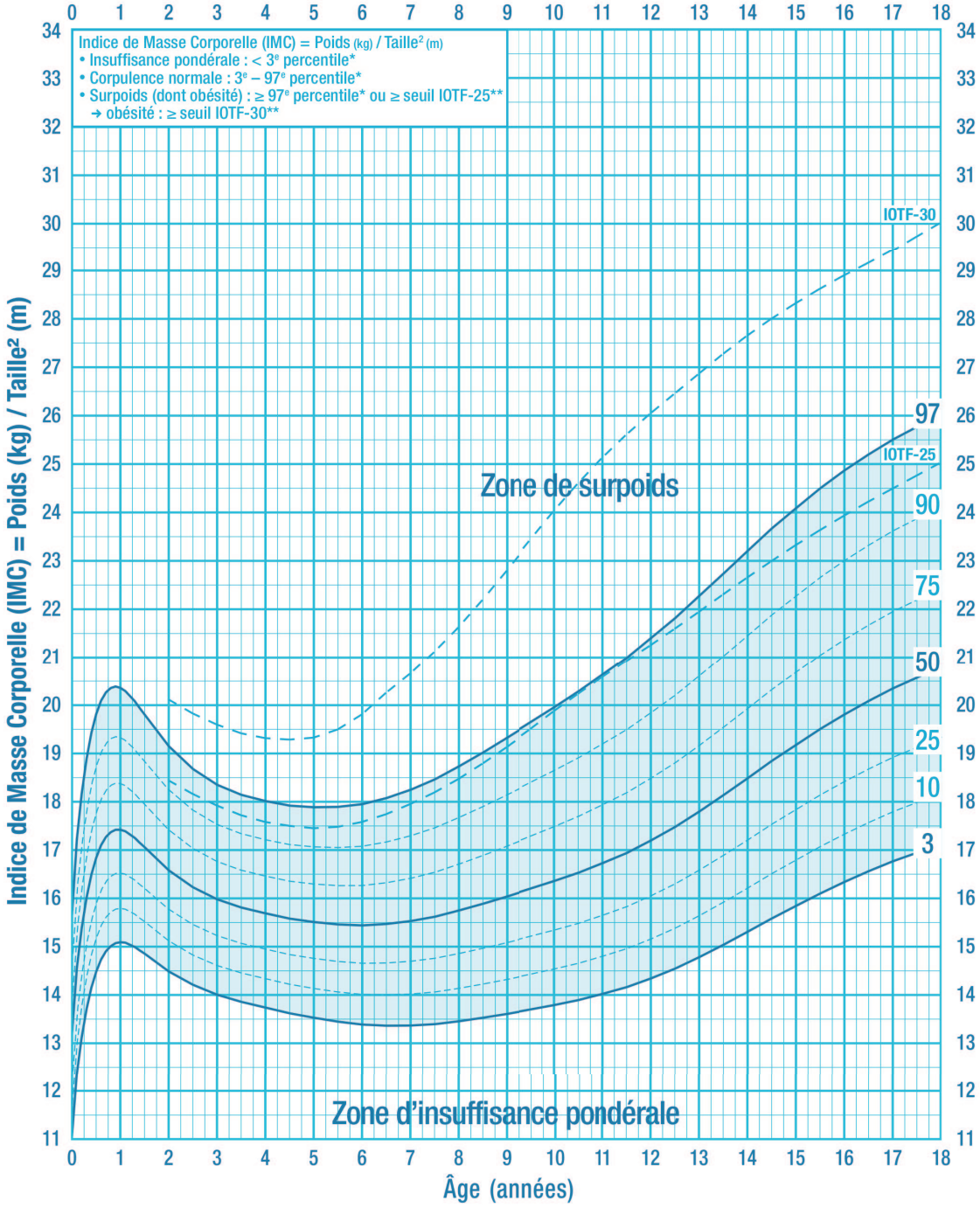
www.inpes.sante.fr
inpes
Institut national de prévention et d'éducation pour la santé

Programme National Nutrition Santé

Courbe de Corpulence chez les garçons de 0 à 18 ans

Références françaises et seuils de l'International Obesity Task Force (IOTF)

Nom : _____ **Prénom :** _____ **Date de naissance :** _____



Pour chaque enfant, le poids et la taille doivent être mesurés régulièrement.
L'IMC est calculé et reporté sur la courbe de corpulence.

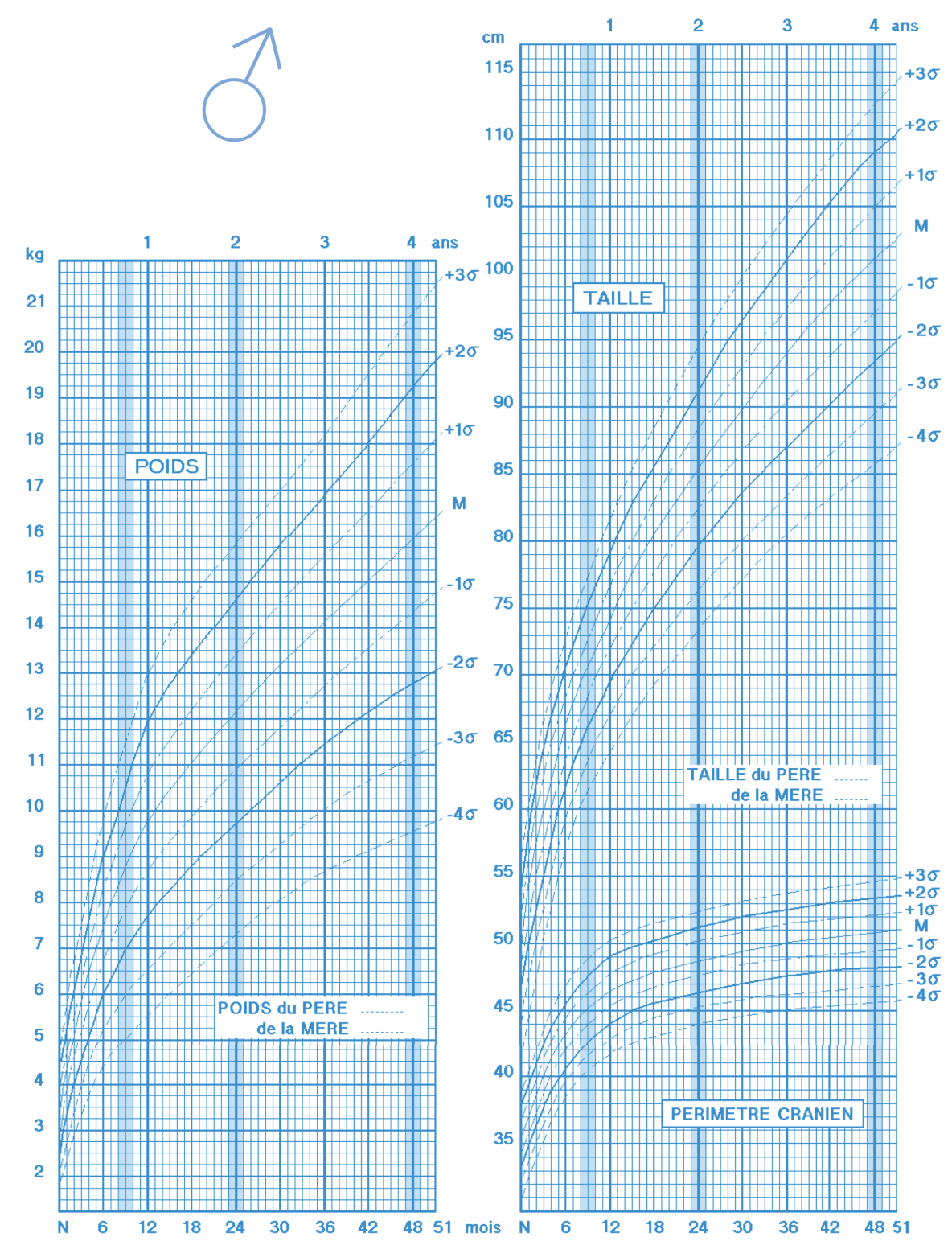
Courbes de l'IMC diffusées dans le cadre du PNNS à partir des références françaises* issues des données de l'étude séquentielle française de la croissance du Centre International de l'Enfance (Pr Michel Sempé), complétées par les courbes de référence de l'International Obesity Task Force (IOTF)** atteignant les valeurs 25 pour le surpoids (IOTF-25) et 30 pour l'obésité (IOTF-30) à l'âge de 18 ans.

* Références françaises: Rolland Cachera et coll. Eur J Clin Nutr 1991;45:13-21.
** Références internationales (IOTF): Cole et coll. BMJ 2000;320:1240-3.

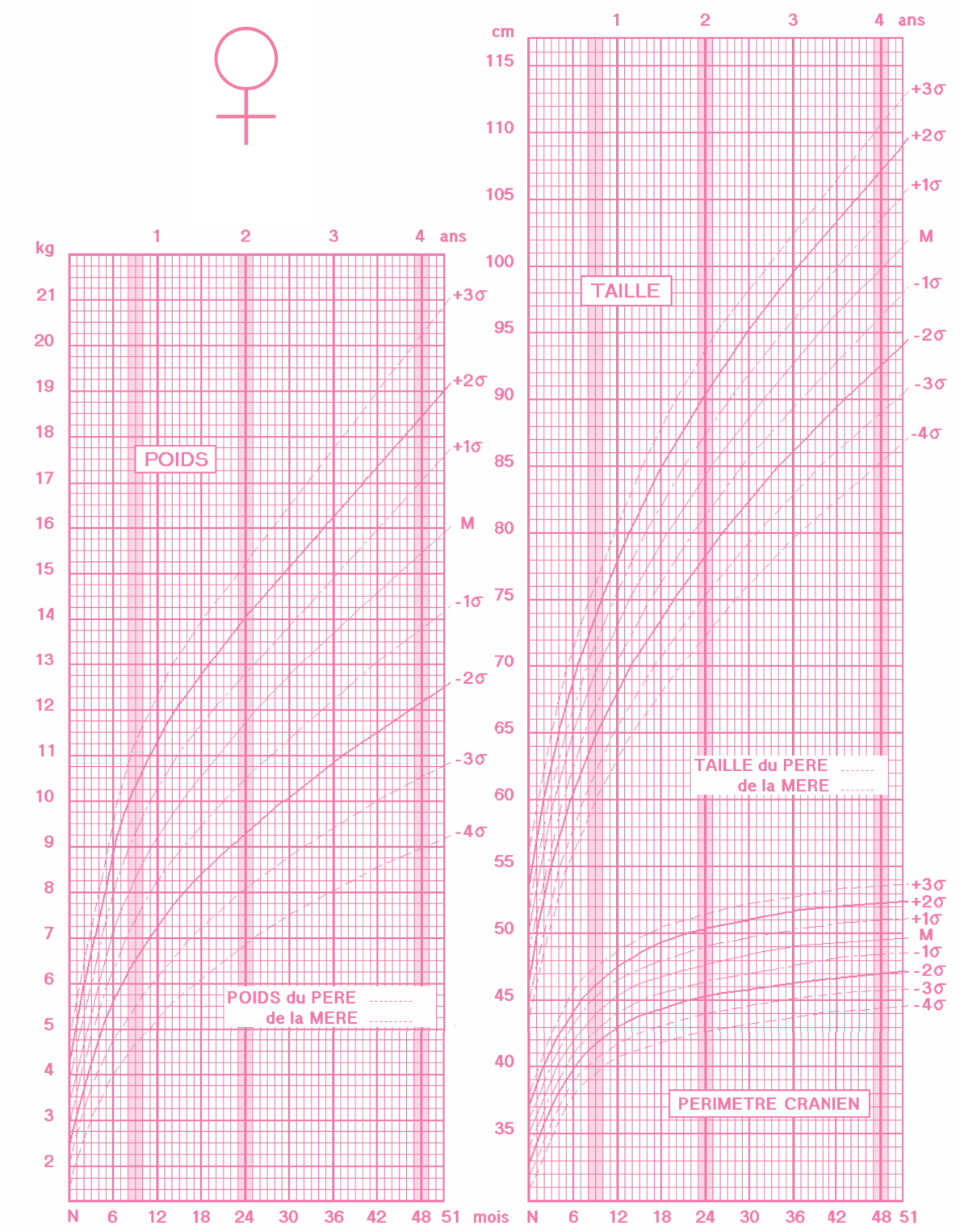
Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
MINISTÈRE CHARGÉ DE LA SANTÉ

www.inpes.sante.fr
inpes
Institut national de prévention et d'éducation pour la santé

Croissance somatique des garçons de la naissance à 4 ans 3 mois (Sempé et Pédron)

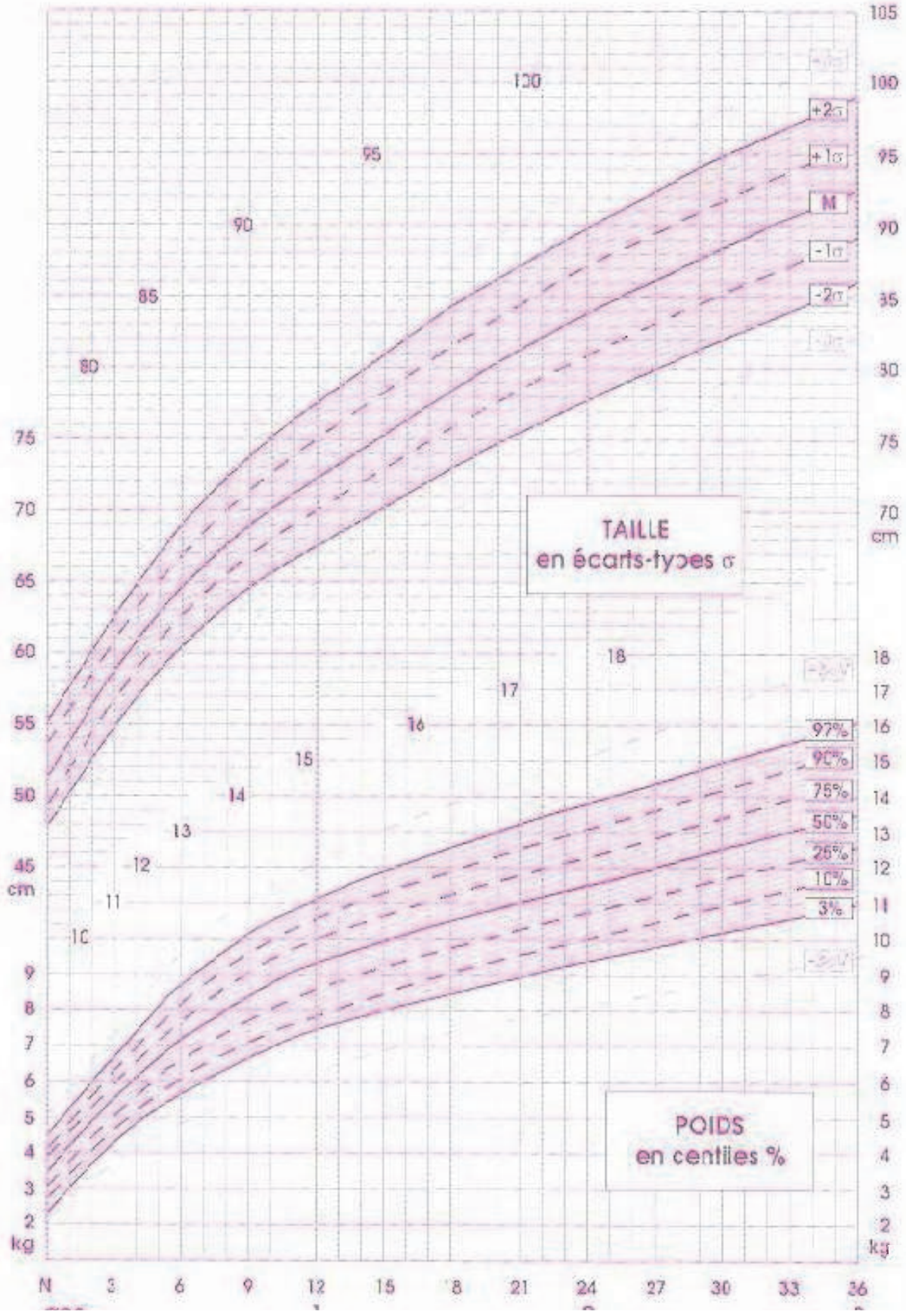


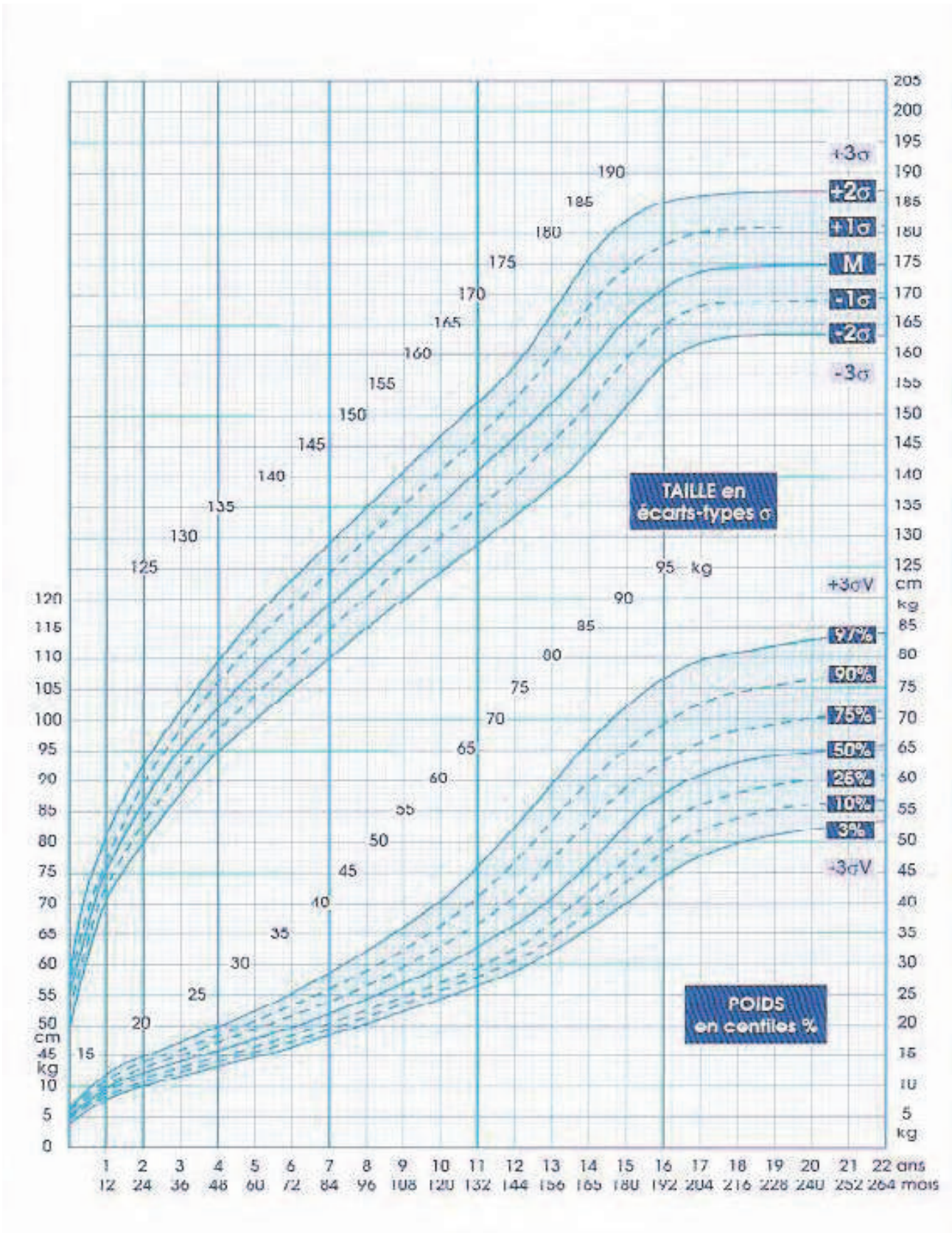
Croissance somatique des filles de la naissance à 4 ans 3 mois (Sempé et Pédron)

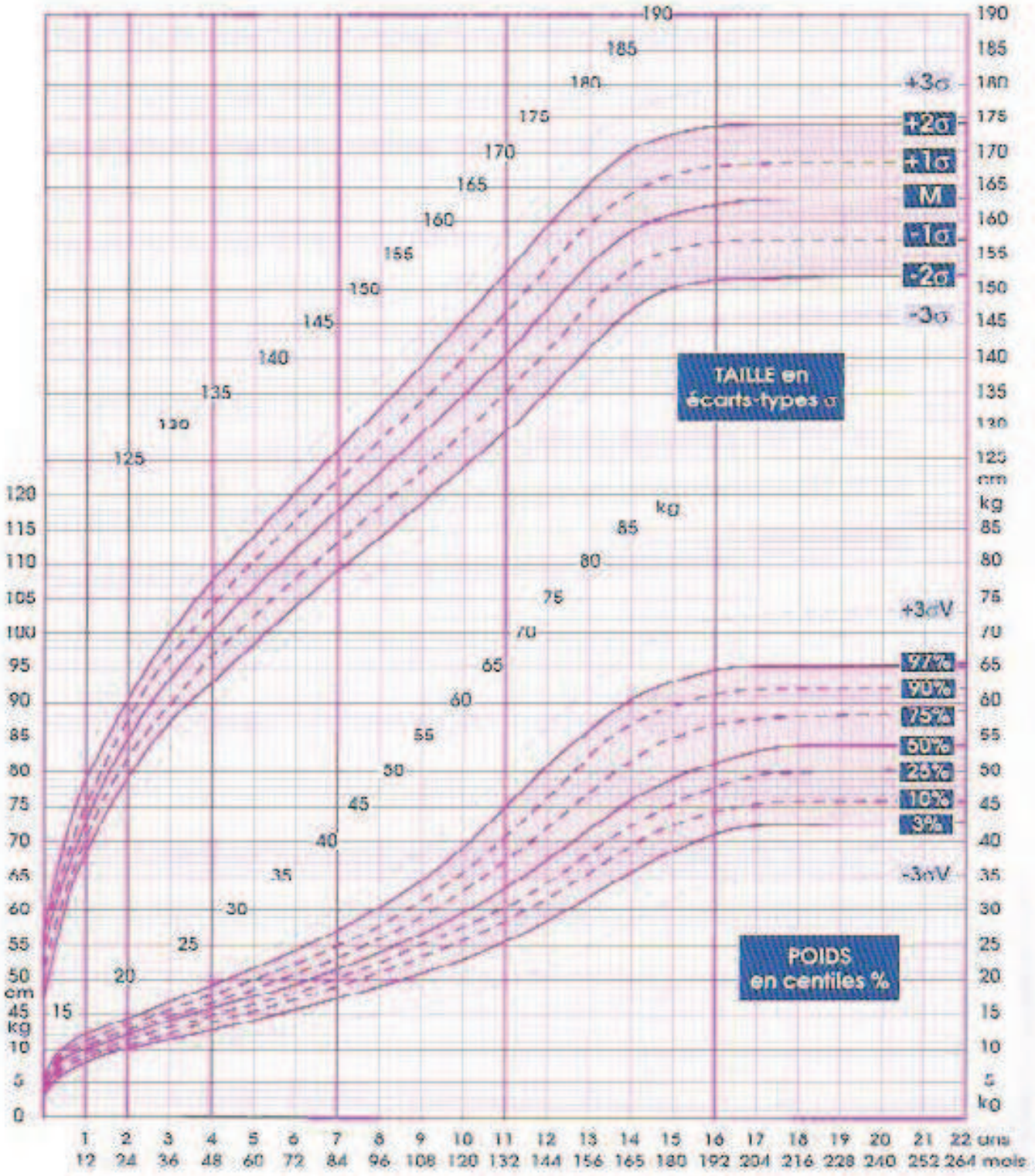


Croissance somatique de la naissance à 3 ans

FILLES

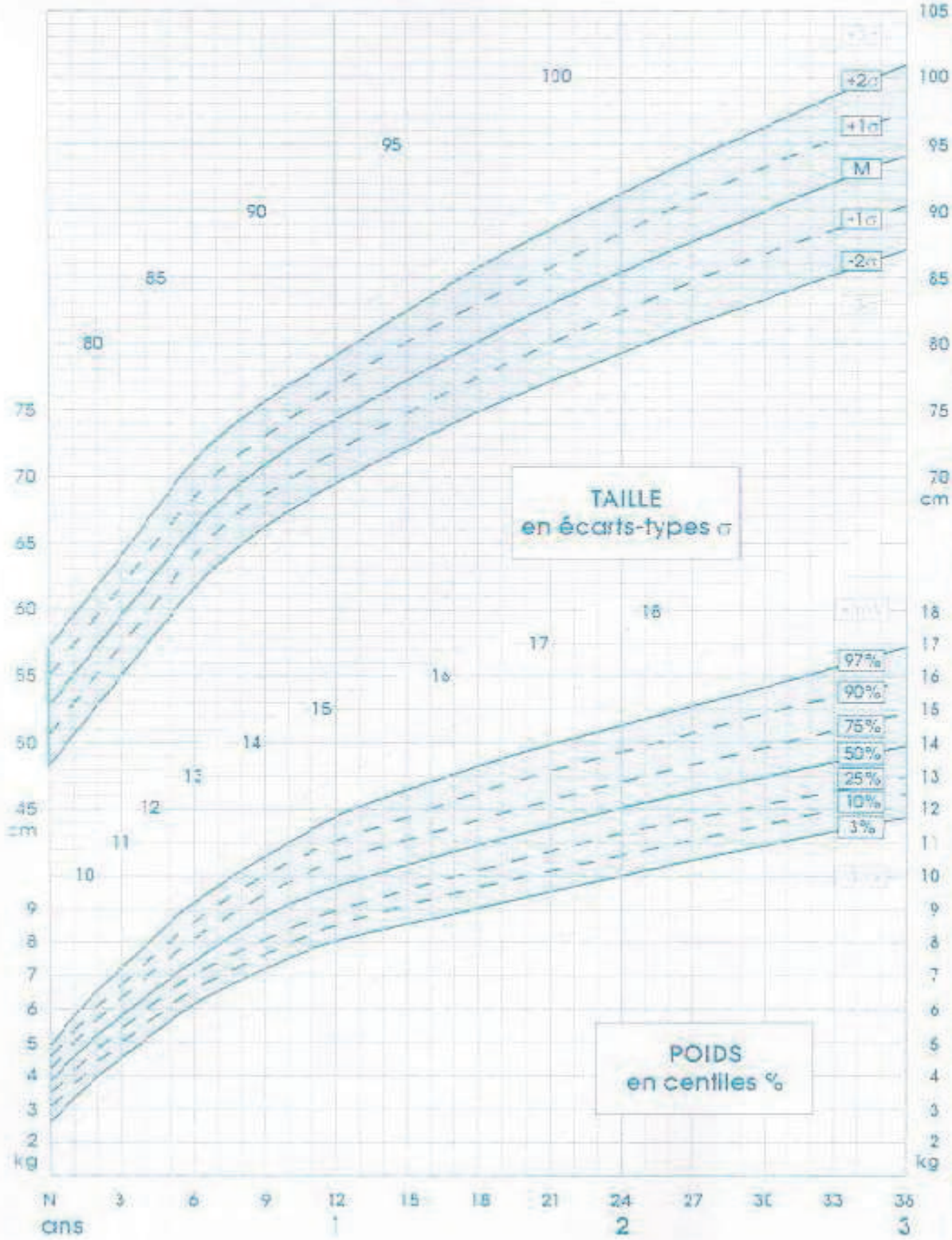



TAILLE en écarts-types σ
+3σ
+2σ
+1σ
M
-1σ
-2σ
-3σ
POIDS en centiles %
+3σV
97%
90%
75%
50%
25%
10%
3%
-3σV
cm
kg
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 ans
12 24 36 48 60 72 84 96 108 120 132 144 156 168 180 192 204 216 228 240 252 264 mois


TAILLE en écarts-types σ
+3σ
+2σ
+1σ
M
-1σ
-2σ
-3σ
POIDS en centiles %
+3σV
97%
90%
75%
50%
25%
10%
3%
-3σV
cm
kg
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 ans
12 24 36 48 60 72 84 96 108 120 132 144 156 165 180 192 204 216 228 240 252 264 mois

Croissance somatique de la naissance à 3 ans

GARÇONS



REFERENCES

1. GOULET O. Alimentation de l'enfant en situations normale et pathologique, 2ème édition, Doin, Progrès en pédiatrie, 2012

2. FLORENCE MD Diet quality and academic performance - J Sch Health. 2008 78 (4) 209–215

3. RAMPERSAUD GC Breakfast habits, nutritional status, body weight, and academic performance in children and adolescents - J Am Diet Assoc. 2005 105 (5) 743–760

4. MERRITT RJ Nutritional survey of hospitalized pediatric patients - Am J Clin Nutr. 1979 32 (6) 1320–1325

5. HENDRIKSE WH Malnutrition in a children's hospital. Clin Nutr. 1997 16 (1) 13–18

6. HENDRICKS KM Malnutrition in hospitalized pediatric patients. Current prevalence. Arch Pediatr Adolesc Med. 1995 149 (10) 1118–1122

7. SERMET-GAUDELUS I Simple pediatric nutritional risk score to identify children at risk of malnutrition - Am J Clin Nutr 2000 72 (1) 64–70

8. HANKARD R Etat et risque nutritionnel de l'enfant hospitalisé - Arch Pediatr 2001 8 (11) 1203–1208

9. MARTELETTI O Dépistage de la dénutrition chez l'enfant hospitalisé : influence de la structure d'accueil - Arch Pediatr 2005 12 (8) 1226–1231

10. PAWELLEK I Prevalence of malnutrition in paediatric hospital patients - Clin Nutr 2008 27 (1) 72–76

11. CAMPANOZZI A Hospital-acquired malnutrition in children with mild clinical conditions - Nutrition 2009 25 (5) 540–547

12. JOOSTEN KF National malnutrition screening days in hospitalised children in The Netherlands - Arch Dis Child. 2010 95 (2) 141–145

13. DE LUCA A Evaluation tricentrique de l'état nutritionnel chez l'enfant hospitalisé - Arch Pediatr 2012 19 (5) 545–546

14. REILLY JJ Jr Economic impact of malnutrition: a model system for hospitalized patients - JPEN J Parenter Enteral Nutr 1988 12 (4) 371–376

15. OCHOA JB Long-Term Reduction in the Cost of Nutritional Intervention Achieved by a Nutrition Support Service - Nutr Clin Pract. 2000 15 (4) 174−180

16. GOLDSTEIN M, The medical and financial costs associated with termination of a nutrition support nurse JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2000 24 (6) 323−327

17. SISSAOUI S Large scale nutritional status assessment in pediatric hospitals - E-SPEN J. 2013 8 (2) 68−72

18. MEHTA NM Defining Pediatric Malnutrition: A Paradigm Shift Toward Etiology-Related Definitions - JPEN J Parenter Enteral Nutr 2013 37 (4) 460-481

19. SISSAOUI S, Paediatric large scale hospital malnutrition screening in France - Clin Nutr Suppl. 2011 6 (1) 217−218

20. CHISTI MJ Pneumonia in severely malnourished children in developing countries - mortality risk, aetiology and validity of WHO clinical signs: a systematic review. Trop Med Int Heal 2009 14 (10) 1173−1189

21. CORREIA M The impact of malnutrition on morbidity, mortality, length of hospital stay and costs evaluated through a multivariate model analysis. Clin Nutr 2003 22 (3) 235−239

22. MEZOFF A Validation of a nutritional screen in children with respiratory syncytial virus admitted to an intensive care complex - Pediatrics 1996 97 (4) 543−546

23. ABELY M. Question de nutrition clinique de l'enfant. Edition 2008, SFNEP, Nutricia

24. HANKARD R Dépister la dénutrition de l'enfant en pratique courante - Arch Pediatr 2012 19 (10) 1110−1117

25. HASSELMANN M Outils et procédures de dépistage de la dénutrition et de son risque en milieu hospitalier - Nutr Clin Metabol. 2003 17 (4) 218−226

26. COLOMB V Stratégies de dépistage de la dénutrition chez l'enfant hospitalisé - Nutr Clin Metabol 2005 19 (4) 219−222

27. MWANGOME MK Are diagnostic criteria for acute malnutrition affected by hydration status in hospitalized children? A repeated measures study. Nutr J. 2011 10:92.

28. WATERLOW JC. Classification and definition of protein-energy malnutrition. Monogr Ser World Heal Organ. 1976 (62) 530−555

29. GUIMBER D. Stratégie de prise en charge nutritionnelle de l'enfant et de l'adolescent (Nutrition orale, entérale, parentérale) Nutr Clin Metabol 2005 19 (4) 223−228

30. MARTIN A Apports nutritionnels conseillés pour la population française, édition Tec et Doc, 2001.

31. COLOMB V. Indications et stratégies de prise en charge nutritionnelle chez l'enfant agressé - Nutr Clin Metabol 2005 19 (4) 229−233

32. LAMBE C Alimentation entérale sur gastrostomie : indications et méthodes - Arch Pediatr 2010 17 (6) 750−751

33. COLOMB V. Questions de Nutrition Clinique de l'enfant. Edition 2008, SFNEP, Nutricia

34. KOLETZKO B Report on the guidelines on parenteral nutrition in infants, children and adolescents - Clin Nutr. 2005 24 (6) 1105−1109

35. PUTET G Nutrition parentérale exclusive chez l'enfant: influence de l'apport continu ou cyclique sur l'utilisation des nutriments - Archi Fr Pediatr 1984 41 (2) 111−115

36. COLOMB V Complications hépatiques de la nutrition artificielle chez l'enfant : stratégies thérapeutiques Nutr Clin Metabol 1999 13 (4) 276−281

37. COLOMB V Hépatopathie Associée A La Nutrition Parentérale Prolongée Chez L'enfant: Quel Pronostic? - Arch Pediatr 1999 6, Supplément 2 S524

38. HANKARD R. Questions de Nutrition Clinique de l'enfant Edition 2008, SFNEP, Nutricia

39. PETTEI MJ Essential fatty acid deficiency associated with the use of a medium-chain-triglyceride infant formula in pediatric hepatobiliary disease. Am J Clin Nutr. 1991 53 (5) 1217−1221

40. MOUKARZEL AA Effect of nutritional status on outcome of orthotopic liver transplantation in pediatric patients. Transplant Proc. 1990 22 (4) 1560−1563

41. BARSHES NR Impact of pretransplant growth retardation in pediatric liver transplantation. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2006 43(1) 89−94

42. SAITO T Growth curves of pediatric patients with biliary atresia following living donor liver transplantation: factors that influence post-transplantation growth. Pediatr Transplant 2007 11 (7) 764−770

43. KEREM E Prediction of mortality in patients with cystic fibrosis - N Engl J M 1992 326 (18) 1187−1191

44. MOUTERDE O Influence de 1' état nutritionnel sur 1' évolution de la mucoviscidose: aspects cliniques et épidémiologiques - Arch Pediatr 2003 10 Supplément 3 421−430

45. COREY M A comparison of survival, growth, and pulmonary function in patients with cystic fibrosis in Boston and Toronto. J Clin Epidemiol. 1988 41 (6) 583−591

46. POWERS SW Caloric intake and eating behavior in infants and toddlers with cystic fibrosis - Pediatrics 2002 109 (5) E75−75

47. RICHARDSON I Nutritional status of an adult cystic fibrosis population - Nutrition 2000 16 (4):255−259

48. LAI HC Growth status in children with cystic fibrosis based on the National Cystic Fibrosis Patient Registry data: evaluation of various criteria used to identify malnutrition J Pediatr. 1998 132 (3 Pt 1) 478−485

49. BELL SC Nutrition in adults with cystic fibrosis - Clin Nutr 1998 17 (5) 211−215

50. SINAASAPPEL M Nutrition in patients with cystic fibrosis: a European Consensus - J Cyst Fibros 2002 1 (2) 51−75

51. BOROWITZ D Consensus report on nutrition for pediatric patients with cystic fibrosis. J Pediatr Gastroenterol Nutr. 2002 35 (3) 246−259

52. STALLINGS VA Evidence-based practice recommendations for nutrition-related management of children and adults with cystic fibrosis and pancreatic insufficiency: results of a systematic review - J Am Diet Assoc. 2008 108 (5) 832−839

53. SERMET-GAUDELUS I Guidelines on the early management of infants diagnosed with cystic fibrosis following newborn screening. J Cyst Fibros 2010 9 (5) 323−329

54. MUNCK A Nutritional considerations in patients with cystic fibrosis. Expert Rev Respir Med. 2010 4 (1) 47−56

55. ROBINSON KA Management of infants with cystic fibrosis: a summary of the evidence for the cystic fibrosis foundation working group on care of infants with cystic fibrosis. J Pediatr 2009 155 (6 Suppl):S94−S105

56. ERSKINE JM Enteral nutrition for patients with cystic fibrosis: comparison of a semi-elemental and nonelemental formula. J Pediatr. 1998 132 (2) 265−269

57. RUMEAU-ROUQUETTE C Définition et prévalence des poly handicapés à l'âge scolaire Arch Pediatr 1998 5 (7) 739−744

58. BOOG G. Asphyxie périnatale et infirmité motrice d'origine cérébrale (II – Implications médico-légales et prévention). Gynecol Obstet Fertil 2011 39 (3) 146−173

59. KRÄGELOH-MANN I Cerebral palsy update - Brain Dev. 2009 31 (7) 537−544

60. WESTBOM L Cerebral palsy in a total population of 4-11 year olds in southern Sweden. Prevalence and distribution according to different CP classification systems. BMC Pediatr. 2007 7 41

61. ANDERSEN GL Cerebral palsy in Norway: prevalence, subtypes and severity. Eur J Paediatr Neurol 2008 12 (1) 4−13

62. HIMMELMANN K The changing panorama of cerebral palsy in Sweden. X. Prevalence and origin in the birth-year period 1999-2002. Acta Paediatr 1992. 2010 99 (9) 1337−1343

63. SULLIVAN PB Impact of gastrostomy tube feeding on the quality of life of carers of children with cerebral palsy - Dev Med Child Neurol. 2004 46 (12) 796−800

64. SULLIVAN PB, Alder N, Bachlet AME, Grant H, Juszczak E, Henry J, et al. Gastrostomy feeding in cerebral palsy: too much of a good thing? Dev Med Child Neurol. 2006 48 (11) 877−882

65. MOK E Stratégies de prise en charge nutritionnelle spécifiques : l'enfant et l'adulte jeune atteints d'un handicap. Nutr Clin Metabol. 2005 19 (4) 244−246

66. HANKARD R Is glutamine a 'conditionally essential' amino acid in Duchenne muscular dystrophy? Clin Nutr. 1999 18 (6):365−369

67. SLEIGH G Gastrostomy feeding in cerebral palsy: a systematic review - Arch Dis Child. 2004 89 (6) 534−539

68. VAIDYANATHAN B What determines nutritional recovery in malnourished children after correction of congenital heart defects? - Pediatrics 2009 124 (2) 294−299

69. BOUHABIB M The high prevalence of malnutrition in young children hospitalized with congenital heart disease - Clin Nutr Suppl. 2010 5 (2):100

70. COLOMB V Cardiopathies et troubles nutritionnels chez l'enfant- Arch Pediatr 2013 20 (5, Supplement 1) 72−73

71. NYDEGGER A Energy metabolism in infants with congenital heart disease. Nutrition 2006 22 (7-8) 697−704

72. HANSEN SR Energy and nutrient intakes in congenital heart disease - Acta Paediatr 1992 1993 82 (2) 166−172

73. LEITCH CA Growth, nutrition and energy expenditure in pediatric heart failure - Prog Pediatr Cardiol. 2000 11 (3) 195−202

74. BENZECRY SG Interdisciplinary approach improves nutritional status of children with heart diseases. Nutrition 2008 24 (7-8) 669−674

75. MARTIN E Dénutrition en cancérologie pédiatrique : prévalence et dépistage. Arch Pediatr 2006 13 (4) 352−357

76. YARIŞ N Nutritional status of children with cancer and its effects on survival. Turk J Pediatr. 2002 44 (1) 35−39

77. OSOBA D Quality of life, appetite, and weight change in patients receiving dose-intensive chemotherapy. Oncology (Williston Park) 1994 8 (4) 61−65

78. ISENRING EA Nutrition intervention is beneficial in oncology outpatients receiving radiotherapy to the gastrointestinal or head and neck area. Br J Cancer. 2004 91 (3) 447−452

79. MARÍN CARO MM Impact of nutrition on quality of life during cancer. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2007 10 (4) 480−487

80. RAVASCO P Cancer: disease and nutrition are key determinants of patients' quality of life. Support Care Cancer 2004 12 (4) 246−252

81. GRILL J Previous conventional chemotherapy is the principal risk factor for immunoglobulin deficiency during the early post-ABMT period in children - Bone Marrow Transplant. 1996 18 (2) 325−332

82. TAJ MM Effect of nutritional status on the incidence of infection in childhood cancer. Pediatr Hematol Oncol. 1993 10 (3) 283−287

83. MURRY DJ Impact of nutrition on pharmacokinetics of anti-neoplastic agents. Int J Cancer Suppl J Int Cancer Suppl. 1998 11 48−51

84. VAN EYS J. Malnutrition in children with cancer: incidence and consequence. Cancer. 1979 43 (5 Suppl) 2030−2035

85. CARTER P Nutritional parameters in children with cancer. J Am Diet Assoc. 1983 82 (6) 616−622

86. TYC VL Nutritional and treatment-related characteristics of pediatric oncology patients referred or not referred for nutritional support. Med Pediatr Oncol. 1995 25 (5) 379−388

87. WILLIAMS TH Unusual manifestations of neuroblastoma: chronic diarrhea, polymyoclonia-opsoclonus, and erythrocyte abnormalities. Cancer. 1972 29 (2) 475−480

88. SKOLIN I, Nutrient intake and weight development in children during chemotherapy for malignant disease. Oral Oncol. 1997 33 (5) 364−368

89. DONALDSON SS. Effects of therapy on nutritional status of the pediatric cancer patient. Cancer Res. 1982 42 (2 Suppl) 729s−736s

90. WHITE M Validation of percent body fat indicators in pediatric oncology nutrition assessment. J Pediatr Hematol Oncol. 2008 30 (2) 124−129

91. MATHEW P Complications and effectiveness of gastrostomy feedings in pediatric cancer patients. J Pediatr Hematol Oncol. 1996 18 (1) 81−85

92. AQUINO VM Enteral nutritional support by gastrostomy tube in children with cancer. J Pediatr. 1995 127 (1) 58–62

93. BARRON MA Efficacy and safety of radiologically placed gastrostomy tubes in paediatric haematology/oncology patients. Med Pediatr Oncol. 2000 34 (3) 177–182

94. BOWMAN LC Algorithm for nutritional support: experience of the Metabolic and Infusion Support Service of St. Jude Children's Research Hospital. Int J Cancer Suppl 1998 11 76–80

RESUME

INTRODUCTION

La dénutrition concerne 15% des enfants hospitalisés, qu'elle soit antérieure ou acquise à l'hôpital. Ces chiffres n'ont pas évolué depuis 30 ans.
Elle est associée à court-terme à une augmentation de la morbi mortalité, à un allongement de la durée de séjour, et à une augmentation du coût. A long-terme, elle se repercute sur la croissance, le développement cognitif et l'apparition de troubles métaboliques.
Le but de notre travail est de concevoir un outil pratique à l'usage du personnel médical pour améliorer la prise en charge nutritinonnelle des enfants hospitalisés.

MATERIEL ET METHODE

Nous avons recueilli les dernières recommandations et connaissances consensuelles concernant le dépistage et la prise en charge nutritionnelle des enfants hospitalisés. Nous avons synthétisé ces données sous forme d'un guide pratique à l'usage du praticien.

RESULTATS
Nous avons conçu un guide de nutrition pédiatrique donnant les principaux outils pour dépister, prévenir, et prendre en charge de façon adaptée les enfants hospitalisés sur le plan nutritionnel. Il contient les indications essentielles pour prescire une nutrition entérale et parentérale. Enfin, il précise pour de grands cadres nosologiques, les particularités des besoins nutritionnels (cholestase, mucoviscidose, cardiopathie, cancer, poly handicap).

CONCLUSION
Ce guide devrait être publié et distribué au personnel médical à grande échelle. Associé à un renforcement de la formation médicale sur ce sujet, il doit permettre d'améliorer la prise en charge nutritionnelle des enfants hospitalisés.

MOTS-CLES

DENUTRITION
ENFANT
HOPITAL
DEPISTAGE
RISQUE NUTRITIONNEL