

MEDECINE TROPICALE

Diplôme de Médecine Tropicale des Pays de l'Océan Indien

Malnutrition protéino-énergétique

Actualités 2021

Professeur Pierre Aubry, Docteur Bernard-Alex Gaüzère. Mise à jour le 7/04/2022

www.medecinetropicale.com

1. Généralités

1.1. La malnutrition protéino-énergétique se rencontre dans deux circonstances

- la malnutrition aiguë, situation catastrophique qui nécessite en situation de crise une stratégie d'aide alimentaire internationale,
- la malnutrition chronique, insidieuse, méconnue, difficile à évaluer, mais qui est un objectif prioritaire du personnel de santé, vu le risque vital en particulier chez l'enfant de moins de 5 ans.

1.2. La malnutrition protéino-énergétique (MPE) : une question d'actualité

D'abord confrontés à des cas individuels de MPE aiguë dans les Centres de Santé où les Hôpitaux des pays tropicaux, nous avons été confrontés, dès la fin des années 1960, à la MPE aiguë en situation de crise, avec un grand nombre d'enfants dénutris, en malnutrition aiguë sévère en Afrique (Biafra, pays des Grands Lacs, Corne de l'Afrique, Sahel). La malnutrition est devenue un problème de santé publique se prêtant à un traitement de masse et la prise en charge a dû être modifiée.

Le rapport 2021 sur l'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde chiffre à 811 millions de personnes, environ un dixième de la population mondiale, qui ont été confrontées à la faim en 2020, soit 118 millions de plus qu'en 2019. Les chiffres confirment des inégalités régionales. Environ une personne sur cinq (21 % de la population) a été confrontée à la faim en Afrique en 2020. Cela représente une augmentation de 3 points de pourcentage en un an. Viennent ensuite l'Amérique latine et les Caraïbes (9,1 %) et l'Asie (9,0 %), avec des progressions de 2,0 et 1,1 points de pourcentage de 2019 à 2020.

Parmi le nombre total de personnes sous-alimentées en 2020, plus de la moitié (418 millions) vivent en Asie, plus du tiers (282 millions) en Afrique et 8 % (60 millions) en Amérique latine et dans les Caraïbes. Par rapport à 2019, 46 millions de personnes de plus ont été touchées par la faim en Afrique en 2020, près de 57 millions de plus en Asie et 14 millions en Amérique latine et dans les Caraïbes.

Pour l'ONG Oxfam (*Oxford Committee for Famine Relief*) c'est le « cocktail explosif des trois C » à savoir les conflits, la COVID-19 et le changement climatique qui est en cause dans la progression de la faim dans le monde. L'ONG a identifié des foyers de faim extrême en 2020 : l'Afghanistan, le Yémen, le Sahel, le Soudan du Sud et le Venezuela.

Le coût de la malnutrition sur l'économie mondiale est estimée à 3 500 milliards de dollars US\$ par an.

Le nombre de nouveau-nés ayant un poids insuffisant est de 20,5 millions, soit une naissance vivante sur sept. Ce chiffre n'évolue pas depuis 2012. Le nombre d'enfants de moins de 5 ans présentant un retard de croissance est de 150 millions, chiffre en recul de 10 % depuis six ans, mais ne permettant pas d'espérer atteindre la cible fixée à 2030, à savoir réduire de moitié le nombre d'enfants souffrant d'un retard de croissance.

À l'opposé, l'excès pondéral et l'obésité sont en progrès dans toutes les régions, en particulier chez les enfants d'âge scolaire et les adultes. L'insécurité alimentaire est un facteur prédictif de l'obésité chez les enfants d'âge scolaire, les adolescents et les adultes. En 2018, le tiers des adolescents et des adultes était en surpoids et 44 % des enfants âgés de 5 à 9 ans en surpoids étaient obèses. L'obésité contribue à 4 millions de décès au niveau mondial.

Ce sont surtout les enfants qui sont touchés par la malnutrition. On estime à 2,7 millions le nombre annuel de décès d'enfants imputables à la sous-nutrition, soit 45 % de tous les décès d'enfants. L'alimentation du nourrisson et du jeune enfant est un domaine primordial pour améliorer la survie des enfants et promouvoir une croissance et un développement sains. Les deux premières années de la vie d'un enfant sont particulièrement importantes car une nutrition optimale pendant cette période aura pour effet de réduire le taux de morbidité et de mortalité. Les bénéfices apportés par l'allaitement maternel sont considérables et les interventions de santé publique pour promouvoir les recommandations de l'OMS pour un allaitement exclusif jusqu'à 6 mois, poursuivi jusqu'à 2 ans avec une alimentation complémentaire, sont nombreuses. Outre l'apport nutritionnel, le lait maternel procure à l'enfant une protection passive contre les infections et favorise aussi son développement immunitaire en contribuant directement à l'implantation du microbiote intestinal de l'enfant.

Les crises sanitaires comme la maladie à virus Ebola en Afrique de l'Ouest en 2014-2016 et en RDC en 2017-2020 ont entravé l'accès des plus jeunes enfants aux services de santé et à l'aide alimentaire. La crise sanitaire actuelle due à la Covid-19 aggrave cette situation. Le consortium *Standing Together for Nutrition* avait publié le 29 juillet 2020 des estimations concernant la mortalité infantile : les prévisions étaient de près de 130 000 enfants supplémentaires (par rapport à une année sans Covid) qui pourraient mourir en 2020 par malnutrition. Cinquante-deux % de ces décès devraient survenir en Afrique sub-saharienne.

1.3. La physiopathologie de la MPE

C'est le cercle vicieux du risque nutritionnel qui associe :

- une redistribution de la masse corporelle : la MPE entraîne un déficit des masses musculaires et graisseuses, une augmentation de l'eau totale et du capital sodé, une diminution du capital potassique,
- une diminution du renouvellement de la synthèse des protéines, ce qui représente une épargne de la dépense d'énergie, mais qui entraîne trois conséquences nocives : une diminution de la synthèse de l'albumine (hypoalbuminémie), une diminution de la synthèse enzymatique (malabsorption intestinale, diarrhée chronique), une diminution du potentiel immunitaire (infections).

Nous étudierons : la malnutrition protéino-énergétique de l'enfant de moins de cinq ans hors situation de crise, la prise en charge de la malnutrition protéino-énergétique, quel que soit l'âge, en situation de crise.

2. La malnutrition protéino-calorique de l'enfant de moins de cinq ans

2.1. Rappel des besoins nutritionnels de l'enfant : ils sont quantitatifs et qualitatifs

2.1.1. Besoins quantitatifs

- Eau : 120 mL/kg/j chez le nouveau-né, 40 à 80 mL/kg/j chez le grand enfant
- Énergie : pour 1 kg de poids et par jour
 - 2 premiers mois : 500 KJ ou 120 Kcal
 - 5 à 8 mois : 460 KJ ou 110 Kcal
 - 1 à 3 ans : 5 700 KJ ou 1 360 Kcal
- Protéines : 12 % de l'équilibre énergétique. Jusqu'à 6 mois : 2, 2 g/kg/j et du 6^{ème} mois à 3 ans : 2 g/kg/j

2.1.2. Besoins qualitatifs

- acides aminés indispensables apportés par les protéines d'origine animale (au moins 30 %) et végétale,
- sels minéraux : K, Mg, sélénium, zinc (micronutriments essentiels),
- vitamines, en particulier vitamine A.,
- fer et folates.

Toutes les carences (apports protéiques, micronutriments, ...) doivent être contrôlées pour espérer diminuer la mortalité infantile.

2.2. La MPE infantile aiguë de l'enfant de moins de 5 ans hors situation de crise

2.2.1. Le marasme

2.2.1.1. Epidémiologie : il est dû à l'abandon précoce du lait maternel, remplacé par un lait trop dilué ou un recours précoce aux céréales, entraînant une insuffisance nutritionnelle globale chez l'enfant âgé en général de moins de 1 an.

2.2.1.2. Clinique : c'est un déficit pondéral majeur avec fonte graisseuse et musculaire, faciès de vieillard ; il n'y a ni œdème, ni éruption, ni troubles de la pigmentation, mais une alopécie. L'appétit est conservé avec un enfant affamé et un comportement actif qui présente une diarrhée de la faim faite de petites selles liquides et vertes.

2.2.1.3. Evolution : extrême fragilité aux infections, mais réversibilité.

2.2.1.4. Critères : âge, poids, taille, périmètre brachial. L'indice P/T exprime le poids de l'enfant par rapport à la taille. Il est l'indicateur de mesure du marasme. Il s'exprime au quotidien en % de la médiane. Il est dans le marasme < 70 % de la médiane. La mesure du périmètre brachial est < 110 mm.

2.2.2. Le kwashiorkor du sevrage

Il associe malnutrition et œdèmes (décrit par C. Williams, 1935, Ghana : la maladie du sevrage).

2.2.2.1. Epidémiologie : il est observé pendant la période de sevrage, entre 18 mois et 2 ans, lors de multiples agressions déclenchantes appelées « les avenues du kwashiorkor » (paludisme, parasitoses, rougeole, diarrhées aiguës).

2.2.2.2. Clinique : elle associe

- une modification du comportement : l'enfant ne joue pas, refuse la nourriture,
- un déficit pondéral : la courbe de poids se casse,
- un retard statural,
- des troubles digestifs (anorexie, diarrhée chronique avec malabsorption et ballonnement),
- des œdèmes au niveau des membres inférieurs (dos du pied, régions tibiales), des mains, du visage, caractéristiques du kwashiorkor,
- des manifestations dermatologiques observées dans les formes complètes :
 - éruption faite de plaques rouges aux points de pression augmentant en taille et en nombre, purpuriques, brunes ou noirâtres, coalescentes, se décollant du plan de la peau réalisant des nappes pavées, en mosaïque, en peinture écaillée,
 - fragilité cutanée : fissures des plis, érosions, ulcérations, voire escarres aux zones de pression, bulles sur le scalp,
- une atteinte muqueuse : stomatite anguleuse,
- une altération des cheveux : troubles de la pigmentation (cheveux roux) ; alopécie partielle ; modifications de la texture (cheveux fins, ternes, secs, moins ondulés),
- des surinfections à pyogènes et/ou à candida.

2.2.2.3. Évolution : la mortalité est supérieure à 89 % si l'enfant n'est pas traité, de 10 à 25 % si l'enfant est traité, en particulier lors de la période de rééquilibration nutritionnelle.

2.2.3. L'association kwashiorkor-marasme : associe une hypotrophie considérable révélée par la disparition plus ou moins complète des œdèmes. L'indice P/T est inférieur aux critères définissant le marasme.

En pratique hors situation de crise :

- le marasme est dû à une carence d'apport globale par abandon de l'allaitement maternel,
- le kwashiorkor est dû à une carence d'apport en protéines, avec baisse de l'albumine sérique (mais la présence d'œdèmes n'est peut-être pas liée à l'hypoalbuminémie) et une carence spécifique en acides aminés.

2.3. La MPE infantile chronique : Elle représente l'atteinte nutritionnelle la plus répandue, mais aussi la plus méconnue.

2.3.1. Le dépistage de la MPE chronique est anthropométrique. Il faut la rechercher chez les enfants de poids de naissance inférieur à 2 500 g, souvent nés de mères impaludées. Le dépistage se fait dans les centres de Protection Maternelle et Infantile (PMI).

Les critères anthropométriques : ce sont de bons moyens objectifs d'évaluer l'état nutritionnel des enfants et les éventuels progrès accomplis.

Plusieurs classifications ont été proposées :

- certaines font référence à l'âge : classification de Gomez (rapport poids-âge), de Waterlow (rapport poids-taille-âge),
- d'autres ne font pas référence à l'âge : indice P/T, mesure du périmètre brachial.

En milieu rural, la méconnaissance de l'âge précis d'un enfant explique l'intérêt des classifications ne faisant pas référence à l'âge.

La mesure du périmètre brachial (MUAC en anglais pour *Middle Upper Arm Circumference*) est la mesure fondamentale pour les études de terrain. Elle est normalement supérieure à 130 mm entre 1 et 5 ans.

La classification clinique simplifiée, reposant sur l'examen physique, est ici sans intérêt car elle ne dépiste que la MPE aiguë.

2.3.2. Les conséquences de la MPE chronique sont un retard de croissance, un retard pubertaire, un retard du développement psychomoteur, mais surtout une extrême sensibilité aux infections et aux parasitoses.

Soixante-dix pour cent des décès néonataux se produisent chez les enfants avec un poids de naissance inférieur à 2 000 g. Les « *soins maternels kangourou* » définis à la fois comme un contact peau à peau continu du nourrisson avec la poitrine de sa mère et l'alimentation exclusivement avec du lait maternel, sont parmi les interventions les plus efficaces pour assurer la survie des nourrissons de faible poids de naissance. Les « *soins maternels kangourou* » sont classiquement appliqués quand l'état du nourrisson commence à se stabiliser. Les nourrissons ont alors une mortalité de 40 % inférieure à ceux ayant reçu des soins conventionnels. Les nourrissons ont aussi moins d'infections. Mais, la majorité des décès surviennent généralement avant la stabilisation. Dans un grand essai mené en Afrique et en Inde, les « *soins maternels kangourou* » ont été menés dès la naissance et ont entraîné une réduction de la mortalité de 25 % par rapport aux mêmes soins menés après stabilisation.

Au moins 250 millions d'enfants dans le monde ont des troubles du neuro-développement. L'anémie maternelle en début de grossesse entraîne un risque accru de troubles du neuro-développement, d'où l'importance du dépistage précoce de la carence martiale chez la femme enceinte. La dénutrition contribue à un développement cognitif incomplet. La supplémentation alimentaire devrait favoriser l'amélioration de la structure et des fonctions du cerveau chez les enfants sous alimentés. Cependant, les compléments alimentaires délivrés dans les programmes d'aide alimentaire ont pour buts essentiels d'éviter les effets aigus des carences profondes et le décès des enfants par l'apport principalement des vitamines et des minéraux. D'autres

constituants seraient nécessaires pour améliorer la régénération au niveau cérébral. C'est le cas des polyphénols et d'acides gras oméga-3. Une étude menée en Guinée-Bissau avec un nouveau complément alimentaire le NEWSUP riche en polyphénols, en acides gras oméga-3, en micronutriments et en protéines montre que ce nouveau complément améliore la mémoire des enfants de moins de 4 ans.

2.4. Le traitement curatif de la MPE aiguë de l'enfant en milieu médical (Centre de santé, hôpital).

L'enfant dénutri présente souvent des signes de déshydratation, mais le degré de déshydratation est difficile à évaluer. La prise en charge de la malnutrition grave est basée sur l'utilisation de préparations lactées et est réalisée en **trois phases** :

2.4.1. Une phase initiale ou de rééquilibration

L'objectif sur le plan nutritionnel est de couvrir les besoins de maintenance nécessaires au maintien des fonctions vitales de l'organisme. Ces besoins, rapportés au poids corporel, sont comparables aux besoins de maintenance d'enfants normalement nourris. Cette phase initiale comprend :

- **la correction d'une éventuelle déshydratation**, à conduire avec prudence. L'OMS recommande l'usage d'une solution de réadaptation adaptée, le ReSoMal (*Rehydration Solution for Malnutrition*), moins riche en Na⁺ et plus riche en K⁺ que les solutions de réhydratation orale classiques (SRO). Elle est administrée à raison de 5 mL/kg toutes les 30 mn pendant 2 heures, puis 5 à 10 mL/kg toutes les heures pendant 12 heures (10 mL/kg quand le poids de l'enfant n'augmente pas ou plutôt baisse après évaluation). Il existe un risque de survenue de défaillance cardiaque si la perfusion est trop rapide : la réhydratation doit être prescrite sur les mêmes bases que celles préconisées chez les enfants non malnutris.

- **le traitement des infections** : l'OMS recommande un traitement antibiotique systématique en début du traitement (habituellement amoxicilline). L'antibiothérapie améliore le pronostic avec une association entre la prise d'antibiotiques et un gain de poids et de taille chez les enfants en état de malnutrition.

- **la réalimentation** : les apports énergétiques ne doivent pas être trop élevés en situation d'œdèmes, en raison du risque de survenue d'insuffisance cardiaque (niveau d'activité de la pompe Na⁺/K⁺ paradoxalement élevé). L'OMS recommande la formule lactée F 75 (75 Kcal/100 mL) qui, à raison de 135 mL/kg correspondant à 100 Kcal/kg, suffit à couvrir les besoins de base tant en protéines qu'en énergie, tant que les infections et les carences associées ne sont pas traitées.

Cette réalimentation est réalisée par de fréquents repas (5 à 8 repas/jour), pour éviter la survenue d'hypothermie et d'hypoglycémie. La correction des carences en vitamines et minéraux est associée : acide folique 5 mg, vitamine A 200 000 UI, mélange standard de minéraux ne contenant pas de fer, à ce stade.

2.4.2. Une phase de transition d'une durée de 48 à 72 heures

2.4.3. Une phase de réhabilitation nutritionnelle

Son but est l'acquisition d'un gain pondéral maximum. Il faut apporter aux enfants suffisamment de protéines, d'énergie et d'éléments minéraux pour synthétiser de nouveaux tissus et rétablir une composition corporelle normale. C'est le rôle de la préparation lactée F 100 (100 Kcal/100 mL), à raison de 150 à 200 mL/kg/jour, correspondant à 150 à 200 Kcal/kg permettant des gains de poids pouvant aller jusqu'à 20 g/kg/j.

Le gain de poids obtenu est mesuré en g/kg/j et calculé selon la formule suivante :

$$(\text{Poids observé} - \text{poids initial} \times 100) / (\text{Poids initial} \times \text{nombre de jours de traitement})$$

* Le poids initial est le poids au début de la phase de réhabilitation.

A ce stade, la supplémentation en fer est de 2 mg/kg/j de fer élément, uniquement donnée lorsque le gain de poids est bien établi > 5 g/kg/j.

Tableau I. Formules recommandées par l'OMS chez l'enfant présentant une MPE aiguë : quantité pour un litre de lait reconstitué. Ces formules doivent être enrichies par un supplément en vitamines et en minéraux.

	Formule F 75	Formule F 100
Lait écrémé en poudre (g)	25	80
Amidon de riz ou maltodextrine (g)	60	-
Sucre (g)	60	50
Huile (g)	20	60

Chez les enfants de moins de 6 mois, la formule F100 doit être diluée pour apporter de l'eau (besoins importants en eau, risque de déshydratation).

2.5. La prévention de la MPE : l'alimentation de complément.

L'OMS et l'UNICEF recommandent l'allaitement exclusif de la naissance à l'âge de six mois.. L'introduction d'une alimentation de complément est ensuite recommandée tout en continuant l'allaitement si possible jusqu'à l'âge de deux ans, et même au-delà.

La quantité d'énergie devant être apportée par l'alimentation de complément est estimée à partir des besoins en énergie de l'enfant et de la partie de ces besoins couverts par le lait maternel.

Tableau II. Quantité d'énergie devant être apportée par les aliments de complément pour un enfant allaité.

Tranche d'âge (mois)	Quantité d'énergie (kcal/jour)	Nombre de repas par jour*
6 - 8	200	2 à 3
9 - 11	300	3 à 4
12 - 23	550	3 à 4

* Au nombre indiqué de repas, il est recommandé d'ajouter 2 à 3 fois par jour un aliment à consommer tel quel, par exemple un fruit.

A l'âge de six mois, l'enfant a un système digestif qui a une maturité suffisante pour digérer la plupart des aliments consommés par la famille. Si les besoins en protéines sont en général couverts par les régimes donnés aux enfants, par contre les besoins en minéraux (fer, zinc, calcium) et en vitamines (vitamine A) sont insuffisants. Ces nutriments sont apportés par la viande et le poisson (fer, zinc, vitamine A), le lait (calcium), les fruits à chair orangée et certaines variétés de patates douces (vitamine A). Les aliments de complément préparés à partir d'aliments d'origine végétale (céréales, légumineuses) inhibent l'absorption de minéraux et sont à l'origine de flatulences, limitant l'acceptabilité de ces aliments par les jeunes enfants. La couverture des besoins en acides gras essentiels peut être apportée par l'huile de soja.

Il faut donc recommander aux mères de donner à leurs enfants des aliments qui fournissent à moindre coût tous les nutriments dont ils ont besoin. C'est en pratique un problème difficile à résoudre.

A ces messages d'ordre nutritionnel, il faut associer des recommandations en matière d'hygiène lors de la manipulation des aliments destinés aux enfants : lavage des mains fréquent, séparation

des aliments crus et cuits, cuisson prolongée des aliments, conservation à une température < 5 °C ou > 60 °C, utilisation d'une eau potable.

Des suppléments nutritionnels doivent être donnés aux futures mères afin de contrer le retard de croissance des nourrissons. Les interventions pour améliorer le statut nutritionnel des mères pendant la grossesse améliorent la taille à la naissance mais ont un impact modeste sur la croissance post-natale. Dans des zones rurales de la RDC, du Guatemala, de l'Inde et du Pakistan, des femmes ont été réparties en trois groupes : supplémentation débutée soit avant la conception, soit vers la 11^{ème} semaine de gestation ou pas de supplémentation. Cette supplémentation apportait 118 Kcal, 2,6 g de protéines avec des acides gras polyinsaturés et 22 micronutriments. De surcroît, les femmes en déficit pondéral recevaient en plus 300 Kcal et 11 g de protéines. La croissance linéaire et pondérale de la naissance à 6 mois a été significativement plus importante pour les nourrissons dont les mères avaient reçu une supplémentation nutritionnelle avant la conception ou en fin de ce premier trimestre en comparaison des autres non supplémentées. Ces interventions nutritionnelles améliorent la croissance en poids et surtout en taille jusqu'à l'âge de 6 mois.

3. La prise en charge de la MPE en situation de crise

En situation de crise, la MPE connaît alors une extension considérable et apparaît à des âges inhabituels. L'aide internationale est nécessaire.

Une enquête de mortalité et une enquête nutritionnelle doivent apporter le plus rapidement possible des informations concernant la population globale et les enfants de moins de 5 ans. L'enquête de mortalité recense les décès sur le mois ou les trois mois précédents.

Tableau III. Les chiffres seuil de mortalité par jour.

Type de population	Seuil d'alerte	Seuil d'urgence
Population globale Enfants de moins de 5 ans	1/10 000 personnes/j 2/10 000 personnes/j	2/10 000 personnes/j 4/10 000 personnes/j

L'enquête nutritionnelle repose sur la mesure du périmètre brachial sur une population cible : les enfants de moins de 5 ans.

Tableau IV. Les mesures diagnostiques du périmètre brachial (MUAC)* chez les enfants de 6 à 59 mois ou de 65 à 109,9 cm.

Mesures du périmètre brachial	Niveau de malnutrition	Risques de mortalité en lien avec l'état nutritionnel
> 135 mm	Etat nutritionnel normal	Non
> 125 mm et < 135 mm	À risque de malnutrition	Non
< 125 mm	Malnutrition globale	Oui
> 115 mm et < 125 mm	Malnutrition modérée	Non
< 115 mm*	Malnutrition sévère	Oui

* Source MSF 2018

Tout enfant dont le périmètre brachial est inférieur à 115 mm doit être impérativement hospitalisé dans une unité spécialisée.

Une prévalence seuil de 5 % de malnutrition sévère existe dans de nombreux pays. Dans les situations d'urgence, des prévalences de 20 % sont fréquentes. Elles déclenchent l'aide

internationale.

Les actions à entreprendre doivent répondre à quatre objectifs :

- assurer une alimentation suffisante en quantité et en qualité à la population victime,
- traiter les patients modérément malnutris,
- traiter les patients sévèrement malnutris,
- prévenir la malnutrition en intervenant sur ses causes.

3.1. Assurer une alimentation suffisante en quantité et en qualité à la population victime.

La ration équilibrée et qui couvre la totalité des besoins nutritionnels permet la survie de la population. La ration apporte à chacun 2 100 Kcal/j avec 10 à 15 % de protéines, 30 à 35 % de lipides, 50 à 60 % de glucides (OMS). La ration type d'une distribution générale peut comporter : sorgho (400 g), huile végétale (50 g), lentilles vertes (100 g).

3.2. Traiter les patients modérément malnutris : apporter une aide alimentaire supplémentaire aux groupes vulnérables, en complément de la distribution alimentaire : enfants, femmes enceintes ou allaitantes, personnes âgées, suivant des critères anthropométriques. Ces groupes sont pris en charge dans un Centre de Nutrition Supplémentaire (CNS)*. Ils ne sont pas encore trop malnutris et peuvent rester à domicile, mais sont suivis régulièrement au moins une fois par semaine.

Les CNS et les CNT peuvent prendre des noms différents selon les pays. Ainsi, au Mali, on parle d'Unité de Récupération Nutritionnelle Ambulatoire (URENA) pour les CTS et d'Unité de Récupération Nutritionnelle Intense (ARENI) pour les CNT.

Tableau V - Les critères d'admission et de guérison en CNS.

Groupes vulnérables	Critères d'admission	Critères de guérison
Enfants modérément malnutris	P/T compris entre 70 et 79 % de la médiane ou PB compris entre 115 et 125 mm	P/T > 85 % de la médiane Ou PB > 125 mm
Femmes enceintes ou allaitantes	Début de grossesse et d'allaitement	Fin de grossesse et d'allaitement
Adultes modérément malnutris	IMC* compris entre 16 et 17	IMC > 17,5

*IMC : indice de masse corporelle ou indice de Quetelet (rapport entre le poids (kg) et le carré de la taille (mètre)). Chiffres normaux : entre 19 et 25 chez l'adulte.

Tableau VI. Traitement nutritionnel et médical en CNS.

Type de rations	Traitement nutritionnel	Traitement médical
Rations "sèches"	Bouillie (non enrichie en fer) : 1 000 à 1 500 Kcal/j par enfant Exemple : mélanger à sec tous les ingrédients de la ration <i>Corn Soya Blend</i> : 300 g + Huile : 35 g + Sucre : 10 g = 345 g pour 1 493 Kcal/j	A l'admission : Vitamine A : 100 000 UI enfant de 0 à 12 mois 200 000 UI enfant > 12 mois Mébendazole* : 500 mg en dose unique pour les enfants > 6 mois Fer et acide folique : 6 mg/kg/j Vaccination contre la rougeole
Rations "préparées"	Bouillie (non enrichie en fer) 500 à 750 Kcal/j par enfant Exemple à cuisiner et à servir : Farine de blé : 75 g + Huile 15 g + Sucre 20 g = 110 g pour 528 Kcal/j	A l'admission : Vitamine A : 100 000 UI enfant de 0 à 12 mois 200 000 UI enfant > 12 mois Déparasitage seulement en phase de stabilisation ou de réhabilitation Mébendazole* : 500 mg en dose unique pour les enfants > 6 mois Albendazole* : < 8 kg, 200 mg, > 8 kg 400 mg, enfants > 1 an Fer et acide folique : 6 mg/kg/j Vaccination contre la rougeole

*La prise de mébendazole (Vermox®) ou d'albendazole (Zentel®) est justifiée en vue de réduire la charge parasitaire, en particulier des ascaris. Les helminthiases qui touchent dans certaines régions d'Afrique plus d'un enfant sur deux, sont responsable de retard de croissance, d'anémie et de troubles du développement cognitif.

La ration supplémentaire prend en charge les besoins spécifiques des enfants modérément malnutris et apporte 500 à 750 Kcal par jour servi en deux repas. La présence des enfants et des mères au CNS est l'occasion de développer les séances d'éducation à la santé, d'hygiène, de nutrition, de vaccinations.

3.3. Traiter les patients sévèrement malnutris.

La malnutrition aiguë sévère (MAS) se définit par un indice poids/taille inférieur à 3 z-scores du standard de l'OMS ou par un périmètre brachial inférieur à 115 mm dans la tranche d'âge comprise entre 6 mois et 5 ans ou encore par la présence d'œdèmes bilatéraux d'origine nutritionnelle. Vingt millions d'enfants souffrent de MAS. Chez eux, le risque de décès est 5 à 20 fois supérieur par rapport aux enfants correctement nourris.

Tous les patients, enfants et adultes en MAS, sont traités en Centre de Nutrition Thérapeutique (CNT), soit en hospitalisation, soit à titre externe suivant que la MAS est compliquée ou non.

Tableau VII. Les critères d'admission et de guérison en CNT.

Groupes vulnérables	Critères d'admission	Critères de guérison Lors de 2 pesées successives à 2 semaines d'intervalle
Enfants sévèrement malnutris	P/T < 70 % de la médiane et/ou PB < 115 mm et/ou œdèmes bilatéraux	P/T > 85 % de la médiane et PB > 125 mm et absence d'œdèmes depuis 7 jours.
Adultes sévèrement malnutris	IMC < 16 et/ou œdèmes bilatéraux et/ou incapacité à se tenir debout	IMC > 17,5 et absence d'œdèmes depuis 7 jours

Pour la réussite du traitement de la MAS, il est indispensable de prendre en charge les enfants le plus rapidement possible. Cela ne peut être fait que par le dépistage au niveau communautaire. En pratique, ceci ne peut se faire dans la tranche prioritaire de 6 mois à 5 ans que par la mesure du périmètre brachial, qui a plusieurs avantages par rapport à l'indice poids/taille : c'est un bon indicateur du risque de décès de l'enfant et il est facile à exécuter.

Les enfants ayant un périmètre brachial inférieur à 115 mm ou présentant des œdèmes doivent être séparés en deux groupes :

- ceux ayant des formes compliquées et pas d'appétit,
- ceux n'ayant pas de complications et ayant de l'appétit.

Tableau VIII. Prise en charge de la MAS.

Signes cliniques	Pas d'appétit Complications médicales	Appétit Pas de complications médicales
Type de traitement Intervention	En milieu hospitalier ou en CNT F-75 F100/ATPE* Suivi médical 24h/24	Communautaire ATPE Suivi médical de base

* Aliments thérapeutiques prêts à l'emploi (*Ready-To-Use-Food*, RTUF en anglais).

3.3.1. Les formes compliquées de MAS (diarrhée, déshydratation, infections...) doivent être prises en charge en milieu hospitalier ou dans un Centre de Nutrition Thérapeutique (CNT), tant que durent les complications.

Cette prise en charge se fait selon les protocoles de l'OMS 1999. Elle a pour but de traiter les complications sans chercher, au tout début, à faire prendre du poids à l'enfant. Elle se divise en 3 phases de traitement :

- la phase initiale (phase 1) d'une durée de 5 jours environ, est la phase pendant laquelle la mortalité est la plus importante. Elle a pour objectifs de normaliser le métabolisme et de traiter les infections. Entre les phases 1 et 2, une période de transition permet d'augmenter les quantités alimentaires absorbées, en évitant de surcharger l'organisme,
- la phase de gain de poids (phase 2) d'une durée de 15 jours environ, vise à un gain de poids rapide,
- la phase dite de préparation au retour à domicile (phase 3) d'une durée de 15 jours environ, vise à réadapter l'enfant à son alimentation traditionnelle.

Les produits de renutrition (F75 et F100) et de réhydratation (ReSoMal) sont spécifiquement conçus pour la prise en charge des formes compliquées.

Tableau IX. Traitement nutritionnel et médical en milieu hospitalier ou dans un CNT.

Phase	Traitement nutritionnel	Traitement médical systématique
1	Lait thérapeutique - F 75 : 100 Kcal pour 130 mL par kg du patient et par jour en 8 à 12 repas par jour Phase de transition Lait thérapeutique - F 100: 130 Kcal pour 130 mL par Kg du patient et par jour 8 à 12 repas par jour.	A l'admission: Vitamine A*: 100 000 UI enfant de 0 à 12 mois 200 000 UI enfant > 1 an Acide folique : 5 mg pour tous les âges Vaccination contre la rougeole : 1 ^{ère} injection
2	Lait thérapeutique - F100 : 200 mL/ 200 Kcal/kg/j en 6 repas. Bouillie non enrichie en fer (ex : <i>Corn Soya Blend</i>) 400 Kcal/j en 2 repas avec 12 % de protéines	Déparasitage seulement en phase de stabilisation ou de réhabilitation Mébendazole* : 500 mg en dose unique pour les enfants > 6 mois Albendazole* : < 8 kg, 200 mg, > 8 kg 400 mg, enfants > 1 an
3	Lait thérapeutique - F 100 : 200 mL/ 200 Kcal en 4 repas Bouillie non enrichie en fer (ex : <i>Corn Soya Blend</i>) 400 Kcal/j en 2 repas avec 12 % de protéines Plat familial: un repas traditionnel du pays	Fer : 2 mg/kg/j A la sortie : vaccination contre la rougeole : 2 ^{ème} injection.

*L'administration de vitamine A est reportée à la 3^{ème} phase en cas de malnutrition aiguë de type kwashiorkor.

A ce traitement est ajoutée systématiquement une antibiothérapie, même en l'absence de signes cliniques d'infection.

Les repas lactés F75 et F100 ne sont utilisables que dans les Hôpitaux ou les CNT. La phase de prise de poids durant 3 à 4 semaines, il est proposé, pour diminuer le temps d'hospitalisation, de remplacer, lors de la phase 3, la formule F100 par des aliments thérapeutiques prêts à l'emploi (ATPE) remplaçant une partie du lait écrémé entrant dans la composition de F100.

L'augmentation des apports protéiques et énergétiques doit être d'autant plus progressive en phase 1 que la dénutrition est sévère pour prévenir le risque d'un **syndrome de renutrition inappropriée**. Cette complication grave, liée à une renutrition trop rapide, ne prenant pas en compte les modifications métaboliques liées à la dénutrition extrême est marquée par : une hyperglycémie en rapport avec un apport glucidique excessif face à une sécrétion insulinaire inadaptée ; une hypokaliémie et une hypophosphorémie liées à leur captation cellulaire (reprise des synthèses protéiques, effet de l'insuline) ; une rétention hydrosodée secondaire à des apports excessifs d'eau et de sodium, mais aussi de glucose, par le biais de l'action de l'insuline sur la réabsorption tubulaire du sodium.

3.3.2. Les formes non compliquées de la MAS doivent être prises en charge en externe avec des ATPE. Ces aliments complets apportent en forte concentration tous les nutriments dont les enfants ont besoin pour une croissance rapide : protides, lipides, sodium, potassium, calcium, phosphore (à l'exclusion du phytate), magnésium, fer, zinc, cuivre, sélénium, iode, vitamines A, D, E, K, B1, B2, C, B6, B12, acide folique, niacine, acide panthoténique, biotine, acides gras n-6, acides gras n-3.

Contrairement aux aliments lactés en poudre, les ATPE sont consommés sans addition d'eau. L'emploi à domicile est donc possible, il n'y a pas de risque de contamination bactérienne.

Pour bénéficier d'un traitement ambulatoire par les ATPE, un enfant doit pouvoir consommer en 30 minutes une quantité minimum d'ATPE.

Une étude récente a conclu que l'antibiothérapie systématique n'est pas utile dans les malnutritions sévères non compliquées.

Tableau X. Quantité minimum d'ATPE qu'un enfant doit consommer en 30 mn pour pouvoir bénéficier d'un traitement ambulatoire.

Poids de l'enfant	Quantité d'ATPE	Nombre de sachets (92 g ou 500 kcal) correspondants
< 4 kg	12	1/8 ^{ème}
4-9,9 kg	25	Un quart
10-14,9 kg	45	Un demi
>=15 kg	70	Trois-quarts

La quantité d'ATPE à donner chaque semaine dépend du poids de l'enfant.

Tableau X1 Dose hebdomadaire d'ATPE en fonction du poids de l'enfant correspondant à 175 à 200 kcal/kg/j.

Poids de l'enfant (kg)	Dose hebdomadaire d'ATPE (g)
3,5 - 3,9	900
4,0 - 5,4	1 100
5,5 - 6,9	1 500
7,0 - 8,4	1 800
8,5 - 9,4	2 200
9,5 - 10,4	2 500
10,5 - 11,9	2 800
≥ 12	3 200

Les ATPE les plus utilisés sont à base de pâte d'arachide (*Plumpy'nut*), de poudre de lait écrémé, d'huile végétale, de sucre, de vitamines et de minéraux

La durée du traitement par les ATPE est basée sur la mesure du périmètre brachial. On considère l'enfant guéri lorsque le périmètre brachial passe au-dessus de 125 mm, ce qui correspond en pratique à 6 à 8 semaines de traitement.

La prise en charge de la MAS est donc bien standardisée :

- ATPE d'emblée dans les formes non compliquées en externe, avec surveillance régulière ;
- protocoles OMS 1999 dans les formes compliquées, avec dès que possible, prise d'ATPE en phase 3 dite de préparation au retour à domicile.

En règle, au bout de 3 à 4 semaines, lorsque l'indice P/T > 85 % de la médiane, l'enfant est mis à un régime normal non lacté proche de celui que l'enfant consomme à domicile.

D'autres végétaux, autres que la pâte d'arachide, riches en protéines, peuvent prévenir et traiter les carences nutritionnelles. La spiruline, cultivée en bassin, séchée et réduite en poudre, contribue à la lutte contre la MPE en Afrique subsaharienne (Mali, Bénin, Niger, Burkina-Faso), à Madagascar, au Chili pour un faible coût. Elle est riche en vitamines A, B12, E, en minéraux (fer, calcium, magnésium) et sa teneur en protéines est 50 à 70 % de sa matière sèche, deux fois plus que le soja.

De même, peuvent être utilisées les feuilles de moringa qui contiennent des protéines, du calcium, du potassium, de la vitamine A, du fer, de la vitamine C ; les fruits du baobab (le pain de singe) riche en vitamines C, B1, B2 et en antioxydants ; les extraits foliaires de luzerne riches en protéines, en acides aminés (tryptophane, lysine...) en lipides, en calcium, en micronutriments.

L'utilisation de pâtes nutritives prêtes à l'emploi pour la prise en charge de la malnutrition aiguë sévère est désormais le protocole recommandé par l'OMS, le PAM et l'UNICEF. La procédure d'accès aux brevets de la firme Nutriset (*Plumpy'nut*) est presque gratuite à l'intention de 22 PED, les entreprises des PED souhaitant en bénéficier ne devant uniquement reverser 1 % de leur chiffre d'affaires à l'IRD.

3.3.3. Vers une simplification des protocoles de re-nutrition

Les protocoles nationaux de re-nutrition basés sur le protocole de l'OMS peuvent-ils être adaptés et simplifiés pour traiter encore plus d'enfants et de façon moins compliquée ? Une simplification des protocoles a été proposée par MSF en 2019 :

- l'utilisation du périmètre brachial (PB) comme seul indicateur anthropométrique pour identifier les enfants nécessitant un traitement nutritionnel et pour suivre les progrès pendant le traitement ;
- la réduction de la fréquence du suivi dans les soins ambulatoires ;
- une programmation unique pour les états de malnutrition sévères et modérés ;
- la simplification du dosage des produits alimentaires nutritifs spécialisés : PB < 115 mm , 2 sachets RUTF par jour ; PB ≥ 115 mm, 1 sachet RUTF par jour (Bailey *et al*, 2016).

Les résultats obtenus ont répondu aux normes internationales et l'approche a permis la prise en charge de beaucoup plus d'enfants qu'il n'aurait été possible de le faire avec l'approche conventionnelle.

3.4. Prévenir la malnutrition.

L'aide alimentaire ne doit pas s'engager sur le long terme : il y a risque de créer une dépendance. Il faut rendre leur autonomie alimentaire aux populations en développant le maraîchage et l'élevage. Ces actions sont dépendantes de la stabilité politique et du développement socio-économique.

Pour la FAO, la production alimentaire mondiale devra augmenter de 70 % d'ici 2050 pour éradiquer la faim dans le monde. Dans l'immédiat, le principal facteur limitant dans les pays du sud est l'accès aux engrais et aux semences. Les rendements céréaliers sont de 13 quintaux à l'hectare en Afrique subsaharienne, de 26 en Asie, de 50 dans les pays développés (70 en France).

Mais, le réchauffement climatique, qui s'aggrave, les crises sanitaires, qui se succèdent, rendent toute prévision incertaine et les perspectives concernant l'évolution de la faim dans le monde et de la malnutrition protéino-énergétique qui lui est liée, sont très sombre.

Avril 2022 : La guerre actuelle en Ukraine, pays gros producteur de céréales devrait aggraver l'insécurité alimentaire dans le monde, beaucoup de PED étant très dépendants des importations de ce pays et de la Fédération de Russie.

Références

- Beaufrère B., Bresson J.L., Briend A et al. Besoins en protéines et en énergie de l'enfant atteint de malnutrition sévère. Applications au traitement en milieu hospitalier de la malnutrition par carence d'apport. *Arch. Pédiatr*, 1998, 5, 763-771.
- Malvy D. Micronutriments et infections virales tropicales: un aspect du complexe pathogène en Médecine Tropicale. *Med. Trop.*, 1999, 59, 442-448.
- Dorlencourt F., Priem V., Legros D. Indices anthropométriques utilisés pour le diagnostic de la malnutrition chez les adolescents et les adultes : bilan d'une revue de la littérature. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 2000, 93, 321-324.
- Prudhon C. La malnutrition en situation de crise. Manuel de prise en charge thérapeutique et de planification d'un programme nutritionnel. *Editions Karthala et Action contre la faim*, 2001, 342 p.
- Belchior-Beliuno V. La prise en charge pratique des problèmes nutritionnels et alimentaires en situation de crise. *Med. Trop.*, 2002, 62, 377-385.
- Briend A. Prise en charge de la malnutrition sévère de l'enfant en milieu tropical. *Med. Trop.*, 2003, 63, 527-532.
- Manary M.J., Ndekha M.J., Ashom P., Maleta K., Briend A. Home based therapy for severe malnutrition with ready-to-use food. *Arch. Dis. Child.*, 2004, 89, 557-561.
- Briend A. L'alimentation de complément : recommandations actuelles. *Méd. Trop.*, 2009, 69, 298-302.
- Fernandez M.A.L., Delchevalerie P., Van Herp M. Accuracy of MUAC in the detection of severe wasting with the new WHO group standard. *Pediatrics*, 2010, 126, e195-e201.

- Prise en charge communautaire de la malnutrition aiguë sévère. OMS; UNICEF; PAM; Comité permanent des Nations Unies de la nutrition, 2007, 8 pages.
- Briend D. Malnutrition aiguë sévère en cas de crise : vers un traitement de masse. *Méd. Trop.*, 2011, 71, 359-362.
- Trehan I., Goldbach H.S., LaGrona L.N. et coll. Antibiotics as part of the management of severe acute malnutrition. *N. Engl. J. Med.*, 2013, 388, 425-435.
- Gough E.K., Moodle E.E., Prendergest A.J., Johnson S.M., Humphrey J.H. The impact of antibiotics on growth in children in low and middle-income systematic review and meta analysis of randomised controlled trials. *BMJ*, 2014, 448, g2267.
- FAO, FIDA et PAM. 2015. L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde 2015. Objectifs internationaux 2015 de réduction de la faim : des progrès inégaux. Rome, FAO.
- Isanaka S, Langerford C, Berkowitz *et coll.* Routine amoxicillin for uncomplicated severe malnutrition in children. *N Engl J Med* 2016 ; 374 : 444-453.
- Alssaoui Y, Hammi S, Tagajdid et coll. Le syndrome de renutrition inappropriée : une entité oubliée et potentiellement létale. *Med Santé Trop* 2016 ; 26 : 213-215.
- OMS. Alimentation du nourrisson et du jeune enfant. Principaux faits. 16 février 2018.
- Le Doare K, Holder B, Bassett A et coll. Mother's milk : a purposeful contribution of the development of the infant microbiota and immunity. *Front Immunol* 2019 ; 9 : 361
- Hanson K. Simplified approaches to treat acute malnutrition: insights and reflexions from MSF and lessons from experiences in NE Nigeria. *Field Exchange* 2019 ; 60 : 91-94. <https://www.enonline.net/fex/60/simplifiedapproaches>
- Mazumder S, Taneja S, Dube B et al. Effect of community-initiated kangaroo mother care on survival of infants with low birthweight: a randomised trial. *Lancet* 2019 ; 394 : 1724-1736.
- FAO. Rapport sur l'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde, 2019.
- Standing Together for Nutrition consortium: Impacts of Covid-19 on childhood malnutrition and nutrition-related mortality. [https:// doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)31647-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)31647-0)
- Hamadani JD, Hasan MI, Baldi AJ et coll. Immediate impact of stay-at-home orders to control Covid-19 transmission on socioeconomic conditions, food insecurity, mental health, and intimate partner violence in Bangladesh women and their families: an interrupted time series. *Lancet GlobHealth* 2020, [doi.org/10.1016/S2214-109X\(20\)30366-1](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(20)30366-1).
- Roberts SB, Franceschini MA, Silver RE et coll. Effects of food supplementation on cognitive function, cerebral blood flow and nutritional status in young children at risk of undernutrition : randomized controlled trial. *BMJ* 2020; 370 : m2397.
- WHO immediate KMC study group : "Kangaroo mother care" and survival of infants with low birth weight. *N Engl J Med* 2021; 384 : 2028-2038.
- Krebs NF, Hambidge KM, Wescott JC et coll. Growth from birth through six months for infants of mothers in the "Women first" preconception maternal nutrition trial. *J Pediatr* 2021; 229 : 199-206.
- FAO, FIDA, NICEF, PAM, OMS. Rapport sur l'état de la sécurité alimentaire et de la nutrition dans le monde, 2021.