

## Physiologie de la nutrition. Les composants

Les fonctions des aliments : nutritionnelle (croissance, fourniture d'énergie, cicatrisation, entretien, protection), sociale, symbolique et hédonique.

Fonction nutritionnelle assurée par des nutriments.

Pas d'aliments complets mais très souvent un aliment de base : céréale ou tubercule.

**Eau.** 60% du poids. Mort sans eau en 4 à 7 jours. Aliments (1 l) + boisson (1 à X l). Plus en climat chaud (sudation).

Chez le nourrisson en bonne santé, l'allaitement maternel apporte eau et énergie de façon adéquate.

Pas besoin de suppléments hydriques même en climat chaud.

Soif et faim associées.

Chez le nourrisson malade, notamment diarrhéique, besoins d'eau supplémentaires.

**Energie** apportée par les nutriments (GLP).

kcal et kJ.

Energie nécessaire pour le travail, la croissance et l'entretien + grossesse et lactation.

Entretien = MB. Proportionnelle à la SC. Poste majeur. 1 kcal / min.

Régulation (faim, appétit) très fine encore mal connue (très fine, donc nombreux facteurs).

La masse grasse (15%) chez l'adulte est une mise en réserve d'énergie.

Essentiellement sous-cutanée (rôle de protection).

Equilibre de la balance énergétique. Augmentation des dépenses → augmentation des apports sauf si non disponibilité alimentaire. En cas de jeûne, par la consommation de ses propres tissus. Diminution des apports → diminution des dépenses. Auquel cas choix crucial : Priorités ? MB impératif puis croissance ou activité physique. Les 2 plateaux de la balance ne sont pas indépendants. L'activité physique (dépense) est nécessaire pour faire à manger. Elle aggrave le déficit.

### Macronutriments.

**Glucides.** 80% de l'énergie en Afrique (55% en France)

Très peu de glucose. Fructose (fruits, miel) et disaccharides : saccharose (canne, betteraves) et lactose (lait).

Amidon. Majeur. Céréales et tubercules.

Digestion : Glucose. Métabolisme : oxydation, glycogène, stockage adipeux.

Fibres.

**Lipides.** 8 à 10% de l'énergie en Afrique.

Pour une part indispensable. AGE ou AGPI. Acide linoléique et linoléique

Nécessaire en cas de besoins élevés (volume de ingesta) chez le nourrissons ou le travailleur de force.

Transport des vitamines liposolubles.

### Protéines

Besoin quantitatif : azote. Besoin qualitatif. AA essentiel. CUD et Valeur biologique. Meilleure pour les Pt A (mais celles-ci proviennent des Pt V), donc chers. Complémentation des céréales

(pauvres en lysine) et des légumineuses (pauvres en AA souffrés) consommés ensemble. Plats traditionnels.

Vocation des protéines alimentaires → AA → Protéines corporelles. Si excès classique en Europe, catabolisme et énergie. Si insuffisance d'apport énergétique (jeûne), fonte protéique concomitante de la fonte graisseuse (néoglucogénèse). Dose de sécurité : 0,8 g/kg chez l'adulte. Si insuffisant : détour vers l'énergie. Préjudice croissance et cicatrisation. Besoins élevés du convalescent.

MPE.

Forme modérée : mauvaise croissance pondérale puis staturale. Diagnostic anthropométrique  
Marasme nutritionnel : amaigrissement majeur + vivacité + appétit

Kwashiorkor : oedèmes + fonte musculaire + stéatose du foie + retard de croissance + altération des cheveux + souvent apathie + troubles cutanés : dermatose écaillée.  
Hypoalbuminémie.

Le déficit en protéines est obsolète

Cause : Carence en énergie. Mieux vaut donner des calories que de jouer sur la richesse en protéines de la ration. Pas de carence protéique sans carence énergétique, sauf peut-être chez l'enfant infecté et alimenté au manioc.

Traitement unique

## Minéraux

Calcium

Fœtus et enfant allaité : pas de problème = parasite.

Apports : lait, fromages, petits poissons, légumes, légumineuses, céréales...

Rares carences d'apport. Chez les femmes (grossesses + allaitement) mais prévention par l'activité physique. Oostéomalacie mais carence souvent en vitamine D.

**Fer** : Gros problème mondial.

Economie et récupération individuelle. Besoins peu élevés, augmentés chez la femme et le nourrisson –enfant (augmentation du volume sanguin).fer héminique, légumes, céréales (fiable concentration mais port important). LV pauvre. Faible absorption (sauf LF). Diminué par les phytates et les tanins du thé. Mais augmenté par la vitamine C. Absorption augmentée en cas de déficit.

NB. Un peu de fer héminique (viande, poisson) dans un repas, améliore l'absorption du fer de l'aliment de base. Idem pour la vitamine C. Eviter le thé au repas.

NB : les besoins sont doublés chez la femme réglée. La polyglobulie du nouveau-né à terme + le lait maternel protègent l'enfant jusqu'à 6 mois.

Statut en fer fragile. Border-line. Carences fréquentes. 60% des femmes et des nourrissons des PVD (dont la moitié anémiques) En Europe 15%. + Ankylostomias (250 vers font perdre 2 mg de fer par jour)et bilharzioses. Pas d'amélioration. Carence en fer sous-estimé car symptômes non patents (asthénie, essoufflement à l'effort, vertiges) et adaptation comportementale : ralentissement de la marche.

et contribution indirecte à la mortalité (exemple : accouchement après une anémie chronique avec adaptation). Carences en fer → anémie mais aussi déficit en protéines, carences en acide folique et en B12 (rares bien que la B12 n'existe pas dans le règne végétal).

Conséquences chez l'enfant : difficultés d'apprentissage scolaire, de la capacité de travail, diminution de l'appétit, retard statural.

Iode

Origine le sol. Tables de composition sans intérêt. L'iode descend vers la mer. Pas de carence vers la mer. La carence augmente avec l'éloignement. Pas de carences lorsque l'alimentation vient en partie d'ailleurs. Risques de carence lorsque l'alimentation est strictement locale. Iodation du sel de cuisine.

Cause associée : aliments qui inhibent l'absorption ou l'utilisation de l'iode : navet, chou, colza, moutarde et ... manioc.

Carences → goitre de carence normothyroïdien, formes avec hypothyroïdie, crétinisme (partie émergée de l'iceberg), retard de croissance, troubles du développement intellectuel définitifs malgré le traitement qui ne peut qu'éviter l'aggravation. ¼ de la population mondiale. Très facile à contrôler par l'iodation.

**Vitamines.** Substances organiques. Nécessaires. Très faibles doses.

### **Vitamine A**

Rétinol (accompagne les lipides animaux : beurre, œufs, lait, viande.

Bêta carotène = Provitamine. 80% dans les PVD. 6 pour 1 (surtout feuilles vert foncé et fruits colorés surtout jaunes) + huile de palme. Diminution de concentration lors du séchage au soleil. Absorption réduite lors des maladies intestinales. Stockage dans le foie (permet la soudure entre les saisons et le traitement par dose de charge). RBP. (déficit en protéines).

Xérophtalmie. Kératomalacie. Cécité.

+ Aggravation de la mortalité lors des maladies infectieuses.

Longtemps négligée (polarisation sur MPE, diagnostic ophtalmologique non fait, enfants très jeunes (yeux fermés), décès précoce. Grande pauvreté. Traitement : quelque jours et quelques francs.

Vitamine D. Faible risque de rachitisme sauf si confinement à la maison.

Vitamine C. Risque de scorbut : nourrissons élevés au lait de vache.

## **Besoins nutritionnels, sociaux, symbolique et hédoniques**

### **A Besoins nutritionnels**

Besoins. Disponibilité 2700 kcal. Ration du PAM : 1900 kcal

Variabilité individuelle. Notion d'apports de sécurité

Besoins du nourrisson : double.

### **B Besoins alimentaires**

#### **1. Allaitement maternel**

Allaitement (maternel) essentiel. Le biberon est dangereux. L'arrêt ou la réduction de l'allaitement maternel est presque constant e amont de la malnutrition. L'OMS conseille 6 mois d'allaitement exclusif. Formation des mères et des personnels médicaux.

Biberon = infection + trop grande dilution + augmente la pauvreté familiale

Abandonner les conseils occidentaux : rot, horaires, durée des tétées, nettoyage des mamelons, compléments.

Agalactie < 3%

Boire beaucoup, y compris du lait "maternisé"

Avant 6 mois, allaitement maternel **exclusif**. Ni eau, ni jus de fruits.

Allaitement maternel : Avantages théoriques écrasants et épidémiologiquement validés. Très utile en milieu occidental. Impératif en Afrique pauvre.

## 2. Sevrodiversification

Vulnérabilité au moment du sevrage. Moment propice au déclenchement de la MPE. Age de la MPE : 6 à 36 mois

Réduction des apports énergétiques. Après 6 mois, supplémentation nécessaire ou complémentation en plus de l'allaitement maternel : bouillie (céréales ou banane plantain – manioc - igname + légumineuses qui apportent du fer et des protéines) avec huile. Mais contamination de la bouillie. Viscosité élevée nécessitant une dilution, d'où réduction de la valeur énergétique et insuffisance de nombre de repas au regard de la capacité gastrique.

Eviter le sevrage brutal.

Jamais avant 6 mois.

A partir de 6 mois. En complément de l'allaitement maternel.

Puis feuilles et fruits. Arrêt de l'allaitement entre 12 et 24 mois.

Davantage de repas que l'adulte.

Astuces. Tous les aliments peuvent s'écraser.

La fermentation partielle est utile, par exemple avec du jus de citron : elle protège des contaminations.

Utilisation de grains germés. Amylase. Bouillie plus fluide

## 3. Ensuite : Tableaux

# Conséquences de la dénutrition

## De la mère

La nutrition est axée sur les femmes en tant que mères. L'intérêt de l'enfant prime pour les nutritionnistes et souvent pour les mères. Femme avant d'être mère.

Femme en âge de procréer.

Règles. Fer.

Souvent : activité physique > Homme.

Affaiblissement progressif. Transformation majeure entre 18 et 35 ans.

Malnutrition sévère → infertilité Mais pas pour la malnutrition modérée. .

Besoins accrus pendant la grossesse

Carences transmissibles : fer, vitamine A, iode. Pour le reste, l'enfant est parasite.

Hémorragie à l'accouchement.

Allaitement. besoins supplémentaires . Rendement énergétique 80%.

Qualité (protéines, glucides) du lait peu affectée par la régime maternel (sauf lipides). Mais quantité réduite.;

## De l'enfant

1. La mort.

2. Infection

Première cause de mortalité.

### Relations synergiques entre infection et malnutrition.

Infection (diarrhée surtout au sevrage, rougeole (15% des décès), sida, infections respiratoires, parasitoses)

→ aggravation de la malnutrition (pertes de nutriments par diarrhée puis malabsorption secondaire, vomissements, perte d'azote par hypercatabolisme + anorexie surtout si fièvre + toux + difficultés ORL ou respiratoires + réduction traditionnelle des apports alimentaires + purgatifs + helminthiases)

→ augmentation de la fréquence et de la gravité (rougeole) des infections (altération de la leucocytose et de la phagocytose, altération de l'immunité humorale, mauvaise synthèse d'anticorps après vaccination, mais aussi altération de la peau et des muqueuses, barrières antinfectieuses naturelles.

Spirale d'aggravation.

Conséquence thérapeutique souhaitable : Régime plus riche en protéines après guérison de l'infection.

### 2. Petite taille, Conséquences sur la force de travail.

Conséquence favorable : Retard de la puberté. Aménorrhée.

### 3. Petite intelligence. Physiopathologie

Réduction de la masse grasse et de la masse musculaire (sauf cœur) mais aussi réduction de la masse cérébrale mais moindre.

Retentissement sur le développement mental. Diminution de la performance sur le marché du travail. La malnutrition n'est pas le facteur unique. Mais elle s'ajoute aux conséquences de la misère sur le développement intellectuel.

4. L'enfant allaité est relativement protégé par rapport à la mère. Lait maternel. Faible répercussion de la malnutrition maternelle sur la qualité (sauf B1 et A). Répercussion sur la quantité.

Conséquences sur les femmes. Petit poids de naissance, mortalité accrue, grossesses rapprochées pour avoir des enfants vivants à l'âge adulte, cercle vicieux. Intérêt de l'allaitement. Les oestrogènes contraceptifs réduiraient la lactation. Le stérilet moins mais fait saigner !

5. L'insécurité alimentaire familiale **mobilise l'énergie, le temps; et les ressources** au détriment des soins. Importance de la qualité des soins maternels et familiaux et de la place accordée aux soins de base par la famille.

6. Association avec des carences vitaminiques et minérales.

Quantités d'aliments courants, cuits, nécessaires à chaque catégorie par jour  
(1 tasse = 200 ml ; 1 cuillère = 10 ml) *d'après Latham 2001*

Enfant 2 à 3 ans	Aliment de base Légumineuse Feuilles Huile	3½ tasses 2 tasses 3 cuillères 3 cuillères
Enfant 10 à 12 ans	Aliment de base Légumineuse Feuilles Huile	7 tasses 3½ tasses 6 cuillères 3 cuillères
Femme active en période de menstruation	Aliment de base Légumineuse Feuilles Fruits	8 tasses 3 tasses 6 cuillères ½ tasse
Femme enceinte	Aliment de base Légumineuse Feuilles Fruits	9 tasses 3 tasses 6½ cuillères ½ tasse
Femme allaitante	Aliment de base Légumineuse Feuilles Fruits	10 tasses 3½ tasses 9 cuillères ½ tasse

Exemples de régimes alimentaires raisonnablement équilibrés  
 (quantités en g / personne / jour pour un homme adulte)  
*d'après Latham 2001*

Ouganda	Plantains (bananes à cuire)	1000
	Patates douces	200
	Viandes	50
	Haricots secs	150
	Feuilles de patates douces	150
	Tomates	50
	Huile	15
	Sel	10
Masailand (Tanzanie)	Lait	2000
	Sang d'animal	100
	Maïs	150
	Feuilles sauvages	100
	Fruits sauvages	100
	Bananes	200
	Sel	15
	Mozambique (rural)	Mil
Manioc		200
Lait sur		150
Tomates		100
Feuilles de manioc		100
Arachides		50
Pois bambara		75
Fruit du baobab		30
Sel	10	