

DIETETIQUE DU NOURRISSON

1. INTRODUCTION :

L'alimentation du nourrisson doit être parfaitement adaptée à ses besoins pour permettre un développement psychomoteur et statur pondéral harmonieux.

Il est donc important de connaître les grandes étapes successives de cette alimentation afin d'éviter toute carence ou tout excès alimentaire.

On distingue 3 étapes :

1. de la naissance au début du 3ème mois : l'alimentation est exclusivement lactée et liquide. Elle est réalisée à partir de l'allaitement maternel ou artificiel.

2. du début du 3ème mois à la fin du 4ème mois : cette période correspond au sevrage où l'alimentation est semi-diversifiée et fluide, le sevrage se fait progressivement tant sur le plan quantitatif que qualitatif. À cette période le lait reste l'élément de base de l'alimentation

3. du début du 5ème mois jusqu'à l'âge d'un an : c'est l'étape de diversification avec le passage progressif d'une alimentation fluide vers des consistances plus épaisses avec la présence de petits morceaux

II. BESOINS NUTRITIONNELS :

On distingue :

- ✓ les besoins pour la maintenance : nécessaires à la compensation des pertes basales (urinaires, fécales, cutanées, phanériennes) et au maintien de l'équilibre chimique de l'organisme.
- ✓ les besoins liés à l'activité physique
- ✓ les besoins pour la croissance qui varient considérablement selon l'âge

1. BESOINS EN PROTEINES :

Chez l'enfant la satisfaction des besoins en protéines permet de préserver le pool protéique et d'assurer un gain pour la croissance. Les réserves en protéines sont très faibles chez l'enfant et toute rupture des apports va diminuer le pool protéique de l'organisme.

Les protéines :

- ✓ ont un rôle plastique (assurent les besoins de la croissance)
- ✓ une source d'azote
- ✓ une source d'énergie (1 g = 4 cal)

Les besoins minimaux, correspondant aux pertes inévitables, est de 0,5 g/Kg/24H de protéines.
(1 g d'azote = 6,25 g de protéines)

a. Besoin Quantitatifs :

1 - 2 mois : 2,25 g/Kg/24H	4 - 9 mois : 1,30 g/Kg/24H
2 - 3 mois : 1,8 g/Kg /24H	9-12 mois : 1,15 g/Kg/24 H
3 - 4 mois : 1,5 g/Kg/24H	

b. Besoins qualitatifs :

La définition des besoins quantitatifs en protéines n'a sa raison d'être que si les protéines utilisées ont une valeur nutritive suffisante. Celle-ci dépend essentiellement de leur teneur en acides aminés essentiels (A.A essentiels) : leucine, isoleucine, lysine, méthionine, phénylalanine, thréonine, tryptophane, valine. Seule la satisfaction en AAE va permettre l'utilisation correcte de l'apport azoté et la croissance.

Pour cela l'apport protéique doit satisfaire plusieurs conditions

- ✓ apporter tous les AAE
- ✓ respecter une certaine proportion AAE /AA totaux

- ✓ apporter les AAE dans le même temps dans une proportion aussi proche que possible de la protéine de référence (lait de femme ou œuf).

On appelle **facteur limitant** la carence d'apport d'un AAE et retentissant sur l'utilisation optimale de tous les autres. À titre d'exemple il n'existe pas de facteur limitant au niveau du lait de femme et de l'œuf par contre il existe au niveau du lait de vache et de la viande (AA soufrés).

Dans une alimentation diversifiée, l'ingestion de plusieurs types d'aliments peut corriger les facteurs limitant de chacun d'entre eux.

Les protéines d'origine animale sont plus riches en protéines et ont une valeur biologique plus grande que les protéines végétales (les protéines animales doivent représenter la moitié des apports en protéines).

$$\text{UPN (utilisation protéique nette)} = \frac{\text{N. retenu}}{\text{N. ingéré}}$$

(UPN : œuf 100%, lait de femme 90 %, lait vache 75%, viande 80%, céréales 57%)

2. BESOINS CALORIQUES OU ENERGETIQUES :

La ration calorique fournit chez l'enfant l'énergie thermodynamique nécessaire aux fonctions métaboliques, à l'activité physique et à la croissance

Les fournisseurs d'énergie sont les glucides et les lipides (les protides servant de matériaux de constitution des tissus). Un apport optimal entre les apports énergétiques et azotés doit être respecté en pédiatrie apport de 320 à 400 mg d'azote pour 100 Kcal.

Chez l'enfant les dépenses énergétiques vont se répartir :

- ✓ dépenses du métabolisme de base
- ✓ dépenses pour l'activité physique variable en fonction de l'âge
- ✓ pertes dues aux " agressions " : thermiques, pertes fécales et cutanées
- ✓ dépenses énergétiques de la croissance

Les dépenses énergétiques dépendent à la fois de l'âge et du poids.

Besoins énergétiques :

0- 2 mois :	136 Kcal/Kg/24 H
3- 4 mois :	120 Kcal/Kg/24
5- 12 mois:	100 Kcal/Kg/24 H

apport qualitatif : <u>Protéines</u> = 10 - 15 % ; <u>Glucides</u> = 50-55 % ; <u>Lipides</u> = 30 - 35%
--

Remarque ! : L'obésité est pour l'essentiel génétiquement déterminée et il n'a pas été démontré qu'une surcharge précoce peut induire un excès durable du tissu adipeux.

3. Besoins Hydriques :

L'apport d'eau doit correspondre :

- aux pertes obligatoires (perte urinaires, cutanées, selles, respiration)
- aux besoins d'eau nécessaire à la croissance (ration minimale ou ration de maintenance)

- plus une large ration supplémentaire qui va dépendre des facteurs d'ambiance (température, habillement), de la consommation calorique, de l'activité, des conditions de fonctionnement rénal, de circonstances pathologiques (fièvre, troubles du transit...).

0 - 1 mois	: 125 - 150 ml/Kg/24 H
2 - 3 mois	: 150 ml/Kg/24 H
4 - 6 mois	: 140 ml/Kg/24H
7- 9 mois	: 130 ml/Kg/24 H
10 - 12 mois	: 120 ml/Kg/24H

4. BESOINS EN LIPIDES :

Propriétés : en plus de leur rôle de fournisseurs d'énergie (1 g = 9 cal), les lipides sont des constituants essentiels des membranes cellulaires (cerveau, rétine...) et des intermédiaires clés du métabolisme (lipoprotéines, prostaglandines, leucotréines).

Des apports déséquilibrés en acides gras peuvent entraîner des anomalies métaboliques (surfonctionnement du tissu nerveux et les processus de vieillissement cellulaire).

2 acides gras sont essentiels : acide linoléique et acide alpha linoléique (ils ne peuvent être synthétisés et doivent être apportés par l'alimentation).

A partir des ces deux AGE, l'organisme par des réactions de désaturation et d'élongation synthétise des AG à chaînes plus longues

Le lait de femme apporte de bonnes quantités en AG à longues chaînes contrairement aux laits artificiels très pauvre en AGE et pratiquement dépourvu d'AG à longues chaînes d'où la nécessité d'enrichissement des laits infantiles en graisses végétales.

La carence en AGE peut se manifester par un retard de croissance, des troubles cutanés, une susceptibilité aux infections et des troubles de la maturation cérébrale

Bien que non essentiel, le cholestérol ne peut être synthétisé en quantités suffisantes par l'organisme et doit être apporté par la ration alimentaire. Il entre dans la myélinisation des cellules nerveuses.

Les lipides permettent le transport des vitamines liposolubles (A, D, E, K).

BESOINS : 3 à 4 g/Kg/24H

(Dont 2 à 5 % de l'énergie totale sous forme d'acide linoléique).

5. BESOINS EN GLUCIDES :

Les glucides ont un rôle énergétique essentiellement (réserve sous forme de glycogène).

Besoins spécifiques en sucres :

Certains sucres à des quantités faibles peuvent être des nutriments essentiels en biologie humaine : sucres entrant dans la composition des glucocébroside, surtout le galactose. L'apport de celui ci doit être suffisant en période de croissance cérébrale rapide. C'est pour cela que le lactose est recommandé comme sucre préférentiel de l'alimentation du nourrisson.

Par contre, l'apport du saccharose doit être surveillé car en raison de sa préférence gustative pour ce sucre, le nourrisson sera enclin à le consommer préférentiellement.

On distingue :

- ✓ les sucres rapides : lactose, saccharose, fructose (fruits).
- ✓ les sucres lents : céréales, pomme de terre.

Besoins : 10 à 12 g/Kg/24 H

6. BESOINS EN SELS MINÉRAUX :

a. Sodium : 1 - 2 mEq/Kg/24H

b. Potassium : 1 -2 mEq/Kg/24 H

En cas de malnutrition les besoins sont de 3 à 4 mEq/Kg/24H.

c. Calcium : Les besoins en calcium dépendent essentiellement de la vitesse de croissance squelettique et sont en conséquence très dépendant de l'âge.

- Apports recommandés :

- ✓ 6 premiers mois : 400 mg/j ;
- ✓ 6 mois - 1 an : 500 mg/j
- ✓ période pubertaire : 1000 mg/j

Nécessité donc d'un apport lacté suffisant :

- ✓ lait maternel : 320 mg/l
- ✓ laits pour nourrisson 420 à 770 mg/l
- ✓ lait de vache entier 1200 mg/l

L'absorption digestive de calcium suppose des apports suffisants de vitamine D.

d. Phosphore : l'apport du phosphore est indispensable pour la minéralisation et la construction du squelette mais aussi dans la proportion de 20 à 30 % pour la constitution des tissus mous.

Besoins :

- ✓ 1 à 12 mois : 1 à 1,5 mEq/Kg/24H ;
- ✓ plus de 1 an : 0,5 mEq/kg/j

Le rapport calcium/phosphore favorable à une absorption maximale de calcium est de 0,7 à 1,2 et ce rapport ainsi que la forte teneur en caséine sont moins favorable à l'absorption intestinale dans le cas du lait de vache.

Chez l'enfant plus grand, le phosphore est apporté par les laitages, la viande, les œufs, les céréales.

e. Magnésium : Besoins de 0,5 mEq/Kg/24H (apports de 50 à 100 mg/jr) :

- ✓ lait de femme 1,5 mEq/l
- ✓ Lait de vache 6 mEq/l
- ✓ dans légumes verts, viandes, œufs, féculents

7. BESOINS EN VITAMINES

Les vitamines sont des nutriments qui sont indispensables en très faibles quantités pour assurer un fonctionnement biochimique normal des cellules. (Précurseurs d'hormones, coenzymes, antioxydants). Les besoins vitaminiques sont très variables en fonction de l'âge, de l'état physiologique, des autres apports alimentaires et de la composition de l'alimentation.

Vit K	: 15-30 µg/24H
Vit E	: 5 - 7 ui/24H
Vit A	: 1.300 ui/j
Vit B	: 1 µg/24H
Vit D	: 400 - 600 ui/24H
Acide folique	: 100 mg/24H
Vit C	: 35 - 50 mg/24H

Le lait de femme n'est pas suffisant en vitamine D.

8. BESOINS EN OLIGO-ELEMENTS :

Chez l'homme 10 oligo-éléments sont considérés comme indispensables : fer, zinc, cuivre, fluor, iode, sélénium, molybdène, cobalt, chrome, manganèse. Ils ont un rôle métabolique considérable (zinc intervient dans 120 réactions enzymatiques)

- ✓ Fer: 50-100 µg/Kg/jr
La première année les besoins sont de l'ordre de 1 mg/jr. L'absorption est d'environ 10 %, la ration alimentaire doit comporter 10 à 15 mg/jr.
- ✓ Zinc: 100 µg/Kg/jr
- ✓ Iode: 5 µg/Kg/jr (indispensable à synthèse des hormones thyroïdiennes)
- ✓ Fluor: 50 µg/Kg/jr

III. APTITUDES DU NOURRISSON :

Les premiers mois sont une étape de la vie où les besoins, les capacités d'assimilation et les modalités alimentaires diffèrent des autres âges. Il faut en effet :

- non seulement assurer de façon optimale les besoins de croissance
- mais aussi satisfaire à la fois la satiété et le goût
- Sans oublier le rôle fondamental que joue l'alimentation dans la vie affective de l'enfant au stade oral de son développement psychomoteur.

L'alimentation doit être adaptée au nourrisson, c'est à dire à ses aptitudes :

- psychomotrices
- digestives
- métaboliques

1. Immaturité Des Fonctions Digestives Du Nourrisson :

1.1. Fonction de digestion et d'absorption des nutriments :

a. Protides :

La capacité de digestion et d'absorption des protéines est fonctionnellement suffisante, mais il existe une immaturité de la fonction rénale (facteur limitant des apports protidiques).

b. Lipides :

- La sécrétion de la lipase pancréatique n'est pas totalement mature
- Immaturité de la sécrétion des sels biliaires pendant les premiers mois de la vie (facteur limitant de la digestion et de l'absorption des lipides). L'absorption et l'absorption des graisses et des triglycérides à chaînes moyennes du lait de femme sont meilleurs que celles des triglycérides à chaînes longues du lait de vache.

c. Glucides :

- lactase : activité lactasique normale
- amidons : la sécrétion amylasique pancréatique est immature, d'où la nécessité de ne pas introduire trop tôt les farines.

1.2. Immaturité des fonctions immunitaires de la barrière intestinale :

Le système immunitaire du tube digestif constitue un élément essentiel de défense contre les agressions extérieures dues aux micro-organismes et aux antigènes alimentaires.

Chez le nouveau né la barrière immunitaire intestinale est très immature et son développement est lent. Il est en effet admis que c'est vers l'âge de 10 ans que le système lymphoïde associé à l'intestin est totalement développé

Egalement le phénomène de tolérance alimentaire vis à vis des différents antigènes alimentaires n'est acquis qu'après la prise orale régulière de ces mêmes antigènes expliquant la fréquence des allergies alimentaires du nourrisson.

Cette immaturité explique l'importance de ne pas trop précocement diversifier l'alimentation du nourrisson, notamment les antigènes les allergisants.

Cette immaturité explique également la sensibilité particulière aux germes intestinaux (d'où la nécessité de l'asepsie de la préparation du biberon)

Le lait maternel reste l'aliment le plus adapté à cette immaturité car les facteurs immuns qu'il contient exercent un rôle protecteur vis à vis des germes pathogènes ingérés, mais aussi vis à vis de certains antigènes alimentaires qu'ils inhiberaient

1.3. Côlon :

Chez le nourrisson le transit colique est plus rapide et la réabsorption hydro-électrolytique est moindre. Ces phénomènes se traduisent par des selles plus molles à cet âge.

La flore colique est dominée par les bifido-bactéries surtout ceux alimentés au lait maternel ; la fermentation du lactose atteignant le côlon par ces bactéries aboutit à la formation d'acide acétique et lactique qui explique le pH acide (< 5,5)

1.4. Déglutition et mastication :

Le réflexe de succion et une bonne coordination pharyngo-laryngée existent dès la naissance.

- Jusqu'à l'âge de 3 mois, le nourrisson rejette tout aliment solide
- Vers 4-6 mois : le nourrisson est capable d'entraîner vers l'arrière pour les avaler des aliments solides.
- Vers 7-9 mois : premiers mouvements masticatoires réflexes.

Cette évolution impose une alimentation d'abord fluide, puis mixée et enfin solide. La cuillère est introduite vers l'âge de 4 - 5 mois

1.5. Échanges hydro-électrolytiques :

Il existe un turn-over hydrique accéléré lié à une augmentation des pertes hydriques obligatoires et une diminution du pouvoir rénal de concentration. Ceci explique des besoins en eau accrus chez le nouveau né et le jeune nourrisson puis progressivement décroissants.

De plus, il existe un véritable hyperaldostéronisme physiologique qui entretient le vaste espace extracellulaire du NNé et du jeune nourrisson (il en résulte des besoins réduits en Na)

2. BESOINS PARTICULIERS DU NOURRISSON :

2.1. Besoins énergétique : doivent assurer une croissance très active.

2.2. Besoins anaboliques : l'organisme en croissance impose des besoins accrus en protides, calcium et vitamine D (charpente osseuse), fer (masse sanguine) et acides gras essentiels (maturation cérébrale).

2.3. Besoins psychoaffectifs : les repas représentent un moment privilégié de la relation mère-enfant. Ils doivent être stimulants afin de favoriser le développement psychomoteur (là encore, l'allaitement au sein répond de manière idéale à cet objectif).

2.4. Besoins de variabilité : Besoins et désirs du nourrisson variables d'un jour à l'autre. Cela proscribit toutes règles strictes dans les régimes.

Le nouveau né peut dès la naissance reconnaître les changements de consistance du lait. Il refusera les changements de consistance : ainsi, il refusera le sein après quelques minutes de tétée et acceptera l'autre sein dont le lait est plus aqueux.

La capacité gastrique est faible, les mouvements de l'eau rapide et importants, ce qui exige une alimentation fractionnée.

IV. PRINCIPES DE L'ALIMENTATION DU NOURRISSON NORMAL :

L'alimentation du nourrisson se divise en 2 périodes consécutives :

- ✓ une période d'alimentation lactée exclusive (allaitement maternel, artificiel ou mixte)
- ✓ suivie d'une diversification de l'alimentation

1. ALLAITEMENT MATERNEL:

1.1. Physiologie de la lactation :

La régulation de la lactation est sous la dépendance de facteurs hypophysaires (prolactine) et hypothalamiques (Prolactine releasing factor et Prolactine inhibiting factor)

- ✓ 1ère phase : pendant la grossesse les œstrogènes sont responsables du développement des canaux galactophores, la progestérone celui des acini.
- ✓ 2ème phase : déclenchement de la sécrétion lactée dès la naissance, la chute rapide des stéroïdes placentaires (baisse brutale du taux de progestérone) avec augmentation du taux de prolactine.
- ✓ 3ème phase : entretien de la lactation : dépend de facteurs hormonaux et mécaniques

* **la prolactine** : continue à jouer un rôle important malgré la diminution rapide de sa sécrétion

* **facteurs mécaniques** : la vidange mécanique est une condition essentielle de la lactation

* **ocytocine** : hormone hypothalamique, stockée dans l'hypophyse.

Éjection du lait : est provoquée par un réflexe neurohormonal ayant comme stimuli de départ la succion du mamelon, ce qui conduit à la vidange des acini sous l'action de l'ocytocine.

1.2. Avantages du lait maternel : Composition

La composition du lait de mère est adaptée de manière idéale au nourrisson (adapté à l'espèce) et aucun lait artificiel ne peut l'égaliser. Le lait maternel fournit une ration alimentaire équilibrée qui correspond aux justes besoins du nourrisson.

a. Protéines : apporte 10 g/l de protéides spécifiques de l'espèce

- Protéines du lactosérum (60 %) : alphalactalbumine, lactotransferrine, immunoglobulines, enzymes (surtout lipases), A.A libres

- Caséine (40 %) : Rapport $\frac{\text{caséine}}{\text{albumine}} = \frac{4}{6}$

Apports:

- de tous les AA (AAE en totalité) : quantitativement et qualitativement différents de ceux du lait de vache

- de la lactoferrine : permet le transport et l'absorption de 70% du fer du lait maternel

- immunoglobulines, lysozymes

- peptides : ligands spécifiques vit B12, Zinc

- Enzymes :

- ✓ surtout la lipase qui joue un rôle important dans la digestion des triglycérides (lipase pancréatique peu fonctionnelle à cet âge)
- ✓ alpha amylase : hydrolyse des sucres
- ✓ peroxydases : activité bactériostatique

- Absence de bêtalactoglobuline qui joue un rôle primordial dans l'APLV

b. Lipides : 35g /l dont 98% sous forme de triglycérides.

- Riche en AG insaturés (50%) : AGS/AGI = 1 : parmi eux acide linoléique et alphalinoléique (à un taux de 8 à 10%) qui ne peuvent être synthétisés par l'organisme. Les AGI participent à la myélinisation du système nerveux central.

- Cholestérol retrouvé à un taux élevé

c. Glucides : comprennent essentiellement du lactose mais aussi des oligosaccharides.

- Le lait de femme est riche en glucides : 70 g /l

- Lactose : 60 g/L :

- ✓ source de galactose, élément essentiel pour élaboration structures nerveuses
- ✓ favorise l'absorption du calcium

- Oligosaccharides (gynolactose) : 10 g/l : favorise le développement de la flore intestinale bifidogène (facteur d'accélération du transit et de défense contre le développement des germes pathogènes).

d. Sels minéraux : lait maternel pauvre en sels minéraux 3 à 4 fois moins que lait de vache
- faible teneur en Na : 7 à 8 mEq/L
- faible teneur en calcium et phosphore : mais ceux-ci sont mieux absorbés grâce à un rapport optimal Ca/P = 2 et richesse du lait de femme en lactose

e. Fer : faible teneur en fer (teneur identique que lait de vache) mais absorption meilleure grâce à la lactoferrine.

f. Zinc : meilleure absorption grâce à la présence d'un ligand spécifique.

g. Vitamines : Les besoins en vitamines sont couverts sauf pour la vitamine D. (juste suffisant pour la vitamine C). L'état nutritionnel de la mère intervient dans les concentrations du lait en vitamines.

h. Propriétés anti-infectieuse et anti-allergique :

- anti-allergique : apporte des protéines spécifiques avec absence de bêtalactoglobulines
- facteurs de protection anti-infectieuse : prévention des infections digestives et même générales :
 - ✓ Éléments cellulaires : macrophages, leucocytes, lymphocytes T et B
 - ✓ Immunoglobulines : surtout IgA sécrétoires, IgM, IgG
 - ✓ Lysozymes : propriétés bactéricides.
 - ✓ lactotransferrine : bactériostatique (en permettant l'absorption accrue du fer nécessaire à la multiplication des germes).
 - ✓ Oligosaccharides (gynolactase) : favorise le développement de la flore bifidogène (bacillus bifidus)
 - ✓ Facteur de Croissance.

1.3. Cinétique de sa composition

Le lait maternel est un aliment évolutif. Selon les périodes de la lactation on distingue 3 types de lait de compositions différentes :

- colostrum : (première semaine) riche en protéines, surtout en IgA sécrétoires, facteurs de protection, mais pauvre en protéines et lipides.
- lait de transition : (2ème semaine) composition intermédiaire entre colostrum et lait mature.
- Lait mature : après le 15 jour

1.4. Autres avantages du lait de femme :

*adaptation automatique aux besoins de l'enfant : il permet une alimentation à la demande sans horaire fixe, sans risque d'erreur diététique. Au cours de la tétée, la composition du lait augmente : ainsi, la teneur en lipides augmente et règle la satiété.

*développement psycho-affectif du nourrisson : renforce les liens entre la mère et l'enfant grâce au contact intime qu'il permet.

*alimentation sans manipulation : bactériologiquement protégé

*Economique

1.5. Pratique de l'allaitement maternel :

Elle doit être enseignée à la mère. L'équipe médicale doit encourager l'allaitement maternel

a. Technique et conduite :

> Mise en route : la mise au sein doit être précoce : dès la première heure (avant la 3ème H)

- ✓ nettoyer les mamelons avec eau bouillie puis les sécher
- ✓ une tétée toutes les 3 H (7 à 8 tétées par jour)

> Poursuite de l'allaitement : le nourrisson est mis au sein chaque fois qu'il se réveille et pleure (6 à 8 fois/jour en moyenne le premier mois puis espacement des tétées après).

- Il est recommandé que l'enfant prenne les 2 seins à chaque repas : il ne faut passer au 2ème sein qu'après avoir vidé le premier. Il faut alterner dans la journée sein droit - sein gauche
- La durée de la tétée est variable mais doit être courte : 5mn la première semaine, puis 10 à 15 min pour les 2 seins. (Les seins sont lavés avec de l'eau bouillie).
- Après la tétée, l'enfant est maintenu verticalement pour lui permettre de faire son rot

> Surveillance de l'allaitement : le bon déroulement de l'allaitement maternel est contrôlé par la courbe de poids (prise pondérale en moyenne de 175 gr/semaine). Les selles sont en général normalement nombreuses (souvent post prandiales), molles ou semi-liquides, acides, verdissant à l'air.

> Précautions à prendre au cours de l'allaitement :

- hygiène des nourrices : régime alimentaire équilibré, éviter les excitants (café, thé) et les aliments susceptibles de modifier le goût du lait (ail, choux). Vie calme, sans surmenage
- le lait maternel peut véhiculer des éléments toxiques, notamment médicamenteux (en général peu de contre indications existent).

> Supplémentation du nourrisson en vitamine D : 5 mg per os à l et 6 mois

b. Durée de l'allaitement maternel :

- L'allaitement maternel seul est suffisant pour couvrir tous les besoins du nourrisson jusqu' à l'âge de 5 - 6 mois (excepté pour la vit D).

> Durée allaitement : La durée optimale est de 6 mois (OMS recommande un allaitement exclusif pendant 6 mois, jus de fruits et autres aliments le plus souvent inutiles avec durée optimal de 12 mois ou plus dans pays en développement)

> Conditions de réussite :

- besoin d'allaiter : préparation psychologique de la future mère
- début précoce, technique adéquate.

c. Incidents de l'allaitement maternel :

> La montée de lait retardée : celle ci se fait vers le 3ème - 4ème jr. Elle peut être retardée c'est pour cela qu'il ne faut pas renoncer avant 4 - 5 semaines. Si l'hypogalactie est évidente et prolongée, compléter les tétées par du lait pour nourrisson

> Bouts de seins peu saillants : les suctions répétées aideront à les formés.

> Malformations du mamelon (court, plat, ombiliqué) : utiliser bouts de sein ou tire-lait.

> Affections du sein

- Crevasses du mamelon : à prévenir en évitant la macération des mamelons par des tétées prolongées. (Soins après chaque tétée). Traitement eau + glycérine ou vaseline.
- Lymphangite - abcès : suspendre l'allaitement avec sein malade utiliser un tire lait pour éviter que la sécrétion lactée se tarisse. Traitement antibiotique.

> Diarrhée prandiale : selles nombreuses semi-liquides, verdissant à l'air, irritantes pour le siège. Elle doit être respectée.

> Ictère au Lait de femme : ictère tardif et persistant à bilirubine indirecte, disparaît lorsque le lait est chauffé pendant 15 mn (ne contre indique pas l'allaitement)

d. Contre indications de l'allaitement : très rares

> Maternelles :

- maladies maternelles graves (insuffisance cardiaque, rénal, diabète instable, cancer)
- maladies psychiatriques évolutives, sérologie HIV positive
- prise obligatoire de certains médicaments contre indiqués

> Enfant : intolérance primitive au lactose (exceptionnelle)

e. Allaitement mixte :

Si la sécrétion lactée : est insuffisante (prise pondérale insuffisante) ou si la mère reprend son travail on peut être amené à compléter l'allaitement maternel par des biberons de lait selon 2 méthodes :

- ✓ méthode de substitution (le plus souvent) : en remplaçant une ou plusieurs tétées par des biberons tout en maintenant 3 tétées par jour (avec une tétée le matin).
- ✓ méthode de complémentation : compléter chaque tétée par un biberon de lait. Cette méthode plus astreignante permet de conserver plus longtemps la sécrétion lactée (l'enfant tète la quantité qu'il veut).

- l'inconvénient de l'allaitement mixte est que le nourrisson préfère vite le biberon au sein et se sevre lui même : goût, effort de succion moindre.

2. LAIT DE VACHE :

2.1. Particularités :

- C'est le substitut habituel du lait maternel.

- Il présente de nombreux inconvénients et n'est pas adapté au nourrisson :

➤ Par sa composition :

Toutes les substances nutritives sont quantitativement ou qualitativement différentes de celles du lait maternel.

a. Protéines : 35 g/L (2 à 3 fois plus que le lait de femme)

- Constituées essentiellement de caséine (25-30 g/L). Rapport : caséine/albumine = 7 à 8 (la caséine coagule dans l'estomac et forme des grumeaux difficilement attaquable par la pepsine (alors que pour la caséine du lait de femme il se forme un précipité fin).

- La caséine du lait de vache est moins nutritives car elle contient une quantité insuffisante d'un AAE : la lysine.

- présence de bêtalactoglobulines : allergisantes (absentes dans le lait maternel).

- Faible teneur en immunoglobulines, lactotransferrine et lipase.

b. Glucides : contient moins de glucides que le lait maternel (50 g/l), en particulier moins de lactose (47 g/l). Ne contient pas d'oligosaccharides.

c. Lipides : quantitativement identique au lait maternel (35 g/l)

- Qualitativement il contient peu d'AGE et beaucoup d'AGS, l'acide linoléique ne constitue que 1 à 2 % de la ration calorique globale. Il est moins riche en cholestérol.

d. Sels minéraux : il est trop riche en sels minéraux (3 fois plus que le lait maternel) surtout en sodium

- Rapport phosphocalcique ne permet pas leur absorption.

e. Fer : est peu absorbé (5% contre 50 % pour lait femme) : absence de lactoferrine.

f. Pauvre en vit C, vit D et vit E/

➤ N'a pas les propriétés anti-infectieuses et anti-allergiques :

a. Protéines non spécifiques de l'espèce et présence bêtagalactoglobuline.

b. Absence des facteurs de protection anti-infectieuse et facilite le développement d'une flore polymorphe.

2.2. Différents types d'allaitement artificiel :

2.2.1. Laits 1er Age : (enfants de moins de 4 Mois) (appelé préparations pour nourrissons)

- La composition de ces laits se rapproche beaucoup de celle du lait de femme sur laquelle ils ont été copiés: laits maternisés (Laits adaptée).

➤ Il en reste cependant des substituts imparfaits :

✓ teneur en protéines potentiellement allergiques

✓ absence de facteurs de protection anti-infectieux

✓ absence de protéines transporteuses facilitant l'absorption de certains minéraux et vitamines (lactoferrine, vitamine B12...)

- ✓ absence de molécules intervenant dans la régulation de la croissance (hormones, neurotransmetteurs, facteurs de croissance polypeptidiques)

Ils permettent de couvrir à eux seuls tous les besoins nutritionnels des enfants nés à terme au cours des 4 premiers mois de vie (sauf pour la vitamine D)

➤ Caractéristique nutritionnelles :

a. Protéines :

- la concentration en protéines est proche de celle du lait de femme.
- appauvris en caséine : 35 - 60 % (mais contiennent de la bêtalactoglobuline)

b. Glucides :

- sucrage mixte en lactose (70%) et dextrine lactose
- teneur en lactose supérieure à celle du lait de femme (peut dépasser capacités d'hydrolyse du nourrisson)
- sont dépourvus d'oligosaccharides.

c. Lipide :

- enrichissement en huile végétale augmente leur teneur en AG polyinsaturés
- Mais l'absorption des lipides est plus faible du fait de l'absence de la lipase contenue dans le lait de femme
- Enrichissement en huiles végétales permet aussi d'augmenter la teneur en AG essentiels (principalement acide linoléique).

d. Oligo-éléments, minéraux et vitamines :

- Teneur en calcium plus faible que celle du lait de vache mais reste à des valeurs supérieures de 50 à 100 % de celle du lait de femme
- teneur en phosphore diminué
- Faible teneur en sodium, permet de diminuer l'osmolarité (et de diminuer la charge osmotique rénale).
- Fer: pas d'enrichissement en fer (les stocks à la naissance permettent de couvrir les besoins pendant les 4 premiers mois)
- Teneur en vitamines : répond aux apports conseillés (supplémentation en vit C sous forme de jus de fruit n'est pas nécessaire), supplémentation en vit D maintenue.

➤ Préparation : 1 cm rase = 5g = 30 ml)

2.2.2. Lait 2eme âge : (enfants de plus de 4 mois). (Appelés préparations de suite)

Par rapport au lait 1er âge :

- ces laits sont plus riches en protéines, enrichis en AGE
- ces laits sont enrichis en fer
- ont une teneur plus forte en calcium et en sodium : qui restent cependant à des valeurs nettement plus basses que celles du lait de vache.

- Comme les laits 1er âge : ils sont enrichis en acide linoléique et ne contiennent pas de vitamine D avec sucrage en lactose + dextrine-maltose...

(Préparation 1cm rase = 5 g = 30 ml.)

Étude comparative des constituants des différents laits :

par litre	Lait de femme	Lait de vache	lait maternisé
Calories en cal	650-670	650-670	670
Protéines	10 g	35 g	17g
caséine	4 g	25 - 30 g	6 g
Glucides	70 g	50 g	70 g
Lactose	60g	47 g	50 g + dextrine maltose

Lipides	35 g	35 g	36 g
AGI	50%	30%	50%
AGS	50%	70%	50 %
Sels minéraux	3 g/L	9 g/L	4g/l
Na	150 mg/L	600 mg	300 mg
Ca	350 mg/L	1250 mg	600 mg
P	150 mg/L	900 mg	300 mg
Vit A	2200 ui	2000 ui	2000 ui
Vit D	100 ui	100 ui	100 ui
Vit C	50 mg	10 mg	50 mg

2.2.3. Autres laits :

* Laits sans lactose : sans saccharose, sucré au glucose, dextrine maltose

-Al 110, Diargla, Nutramigen, Pregestimil

-Indication : intolérance secondaire au lactose (diarrhée rebelle...)

* Substituts du lait hypoallergéniques : Nutramigen, Pregestimil

- hydrolysats de caséine

- absence de lactose (sucré en dextrine-maltose), sans saccharose

- enrichissement en triglycérides à chaînes moyennes TCM

- Indications : allergie aux protéines du lait de vache, diarrhée rebelle, intolérance au lactose

* Lait de soja : sans lactose ni saccharose, triglycérides à chaînes longues

- protéines isolées du soja

- Indication : APLV (possibilité intolérance croisée avec soja)

* Lofénalac : pauvre en phénylalanine (phénylcétonurie).

2.3. Incidents de l'allaitement artificiel :

> Allergie aux protéines du lait de vache

> Fièvre des laits secs : En cas d'erreur diététique avec concentration élevée, le lait trop riche en poudre aura une charge osmotique et une teneur en sodium élevée, d'où risque de DHA hypernatrémique.

> Dyspepsie au lait de vache : alternance de diarrhée et de constipation.

V. DIVERSIFICATION :

La diversification est une phase qui correspond au passage d'une alimentation liquide exclusivement lactée à une alimentation variée, semi-liquide puis solide

Elle vise à apporter les éléments nutritifs absents ou peu importants dans les laits et permet d'éviter les carences nutritionnelles qu'induirait un régime lacté prolongé.

> Le sevrage : est l'arrêt de l'allaitement au sein

> L'ab lactation : est la suppression du lait comme aliment exclusif ou principal de l'alimentation du nourrisson

1. Age de début:

- enfant au sein : peut être retardée jusqu'à l'âge de 6 mois

- enfant au lait artificiel : à la fin du 3 mois

2. Différents groupes d'aliments :

2.1. Les légumes :

Apportent des fibres alimentaires, des sels minéraux, des protéines, des vitamines, du fer

➤ légumes frais :

- carotte, haricots verts, petits pois, épinards : introduit dès le 4ème mois.

- pomme de terre à 5 mois (ne pas donner choux, navets, poivrons)

- sous forme de bouillon de légume : utilisé pour coupage ou reconstitution du lait, et pour la préparation des farines (à 4 mois)
- sous forme de soupe légère : dans biberon à 5 mois
- sous forme de purée après 5 mois

➤ Légumes secs : (lentilles, haricots blancs, pois chiche...)

- sont riches en protides et en glucides : introduits à 12 mois.

2.2. Les fruits :

Avantages : riches en oligo-éléments (fer, cuivre), en potassium, vitamine C (agrumes), en fibres alimentaires et particulièrement pectine (pomme, poire), en sucre (en glucose, fructose). Les fruits oléagineux riches en lipides et vit B (cacahuètes, amandes, noix) Il faut toujours donner des fruits murs.

- jus de fruit : dès l'âge de 3 mois.
- crus pulpés, mixés : dès 5 mois (banane, banane pêche).
- fruits oléagineux : à 18 mois.

2.3. Les laitages :

Représentés par le fromage et les yaourts : ils sont riches en calcium, protides et graisses

- yaourt : utilisé comme dessert lacté dès l'âge de 6 mois.
- fromages : fromage frais, petits suisses dès l'âge de 6 mois, fermentés (camembert et gruyère) vers 12 mois.

2.4. Les protéines animales :

Ils apportent des AA en particulier essentiels, des oligoéléments, des vitamines (B, A et D), des graisses

- viande bovine et poulet : dès l'âge de 6 mois. Elle est donnée pulpée en raclant la surface de la viande, mixée ensuite puis en petits morceaux, après 1 an
- Poissons : donnés bouillis, cuits à la vapeur ou au four.
 - ✓ maigres : merlan, dorade, saule : à 6 mois
 - ✓ demi gras (rouget, sardine) : 8 mois
 - ✓ gras : (thon) : après l'âge de 1 an

2.5. Les œufs:

- Intérêt : excellente qualité de ses protéines (UPN = 100%), Grande valeur calorique (150 cal/100 g), riche vit A et D (jaune d'œuf)
- jaune d'œuf : à 6 mois
- œuf entier : à 12 mois
- L'œuf est d'abord utilisé dur (50 g de viande = 50 g de poisson = 1 œuf)

2.6. Abats:

- Riches en fer
- Foie à 8 mois
- Cerveau : riche en graisses (phospholipides) à 12 mois

2.7. Les farineux :

- Aliments essentiellement glucidiques (55 - 70% sous forme d'amidon) mais apportent également des protéines d'origine végétale, des vitamines du groupe B et des sels minéraux.

- Les farineux sont un aliment de transition entre le lait et les aliments solides Elles assurent un complément énergétique

➤ Les farines :

- Il en existe plusieurs types selon :

✓ leur origine :

- farines de céréales : blé, maïs, riz
- farines de féculés (pomme de terre, tapioca)
- farines de légumineux (lentilles, pois chiche, haricots.)

- ✓ Leur présentation :
 - lactée ou non lactée
 - céréales uniquement, avec ou sans gluten
 - enrichi ou non (fruits, légumes)
- ✓ selon leur mode de préparation :
 - farines à cuire : la cuisson permet la transformation de l'amidon en dextrines (crème de riz, de maïs...)
 - crème de riz : 20 min cuisson, 20 % eau évaporation à rajouter
 - crème de maïs : cuisson 10 min, eau évaporation 10 %
 - farine instantanées : à rajouter au liquide chaud (eau ou lait) sans cuisson
- ✓ selon leur âge d'introduction :
 - farine sans gluten : légère à 5% à 3 mois, semi épaisse à 7 % à 4 mois
 - farine avec gluten : semi épaisse 10% à 5 mois, épaisse 15 % à 6 mois
- ✓ selon leur teneur en protéines :
 - hypoprotidique : teneur en protides < à 10 % : se préparent avec le lait (crème riz, de maïs)
 - teneur en protides intermédiaire entre 10-15%. mélange moitié eau-moitié lait (lablamine)
 - hyperprotidique : teneur en protides > 15 % : se préparent avec eau (végélose...)
- ✓ Autres farineux
 - biscuits et le pain : à partir de 7 - 8 mois
 - les pâtes (couscous, vermicelle...) : à partir de 8 mois
- ✓ Incidents aux farineux :
 - dyspepsie des farineux : secondaire à un excès des farines se traduisant par des troubles du transit avec ballonnement abdominal, selles liquides.
 - intolérance au gluten

2.8. Corps gras d'origine animale :

- Beurre : 85 % de matière grasse, dont 25%, d'AGI et 2% d'AGE, à consommer cru (cuisson détruit vit A et AG saturés) : à partir de 6-7 mois dans soupe de légumes.
- crème fraîche 30% de matières grasses, riche en vit A

2.9. Corps gras d'origine végétale :

- huile d'olive : riche en AG insaturés (70 % acide linoléique), pauvre en AG saturés : à 4 mois

2.10. Boisson en dehors du lait : données à la fin des repas ou entre les repas eau de boisson (doit être stérile), tisanes (verveine, tilleul, cumin...) : par biberon, puis à la cuillère puis à la tasse

V. CONDUITE PRATIQUE ET CALENDRIER DE L'ALIMENTATION :

Les régimes proposés correspondent aux normes établies pour un nourrisson normal. Ils peuvent être modifiés en fonction de l'appétit de l'enfant

- > L'alimentation doit être précoce dès la 1ère heure de vie
- > Les 3 premiers mois l'alimentation est exclusivement lactée (avec vit D 5 mg à 1 mois)
- > Le passage à une alimentation diversifiée se fait très progressivement : à la fin du premier trimestre pour les enfants nourris au lait artificiel, pouvant être retardée jusqu'à l'âge de 6 mois pour le nourrisson au sein.

- ✓ n'introduire qu'un seul aliment à la fois, proposer et ne jamais forcer ou imposer un aliment
- ✓ la diversification commencera par l'introduction des légumes, de la farine sans gluten, des fruits. Il faut introduire un aliment à la fois, en laissant un intervalle de quelques jours et donner au début de petites quantités qu'on augmentera progressivement ;
- ✓ les aliments sont mixés, homogénéisés au début.

- ✓ les tétées se font à la demande en cas d'allaitement maternel

> Détermination de la ration journalière :

$$\text{R\`egle d'Apert} = \frac{\text{Poids}}{10} + 200$$

> Nombre de repas :

- ✓ poids inférieur à 5 Kg = 6 repas
- ✓ poids de 5 kg à moins de 7 Kg = 5 repas
- ✓ poids \pm 7 Kg = 4 repas

> La ration par repas : peut être calculée selon la règle de Terrien

$$\text{R\`egle de Terrien : ration} = 1 (\text{\`age en mois})^0$$

(1 mois - 110 g, 2 mois - 120 g)

La courbe staturo-pondérale est l'élément d'évaluation de l'alimentation du nourrisson. Elle doit être contrôlée régulièrement ;

CALENDRIER d'ALIMENTATION

I. ENFANT NOURRI AU SEIN :

- L'enfant est mis au sein dès la première heure,
- Les tétées : les premiers mois sont au nombre de 6 à 7 par jour.
- L'allaitement est poursuivi les mois suivants à la demande : durée des tétées de 15 à 20 min.
- Le lait maternel est suffisant jusqu'à l'âge de 6 mois
- À 5 mois, l'enfant est diversifié : introduction de farine et de légumes (voir diversification Enfant nourri au lait artificiel).
- Les tétées doivent être conservées pour assurer la lactation jusqu'à l'âge de 1 an
- Boissons à la fin ou entre les repas
- Vit D mg à 1 et 6 mois

2. ENFANT NOURRI AU LAIT ARTIFICIEL

Age	Ration	Composition et ordre introduction aliments	Répartitions et quantités dans journée	Aliments nouveaux
J1	10 X 6 à 7X/J	Lait 1er âge	En général un biberon / 3 H	
J2	20 X 6 à 7X/J			
J3	30 X 6 à 7X/J	1 cm rase = 5 g / 30 ml		
J4	40 X 6 à 7X/J			
J5	50 X 6 à 7X/J			
J6	60 X 6 à 7X/J			
J7	70 X 6 à 7X/J			
2 ^{ème} semaine	80 X 6 à 7X/J			
3 ^{ème} semaine	90 X 6 à 7X/J			
4 ^{ème} semaine	100 X 6 à 7X/J			
1 mois (2 ^{ème} mois)	110 X 6 à 7X/J		Vit D 5 à 1 mois	
2 mois (3 ^{ème} mois)	120 X 6 à 7X/J			

Age	Ration	Composition et ordre introduction aliments	Répartition et quantités dans journée	Aliments nouveaux
3 mois (4 ^{ème} mois)	150 X 5	Lait 1 ^{er} âge ↓ Farine sans gluten 5% ↓ Jus de fruit ↓ Légumes cuits (mis très finement, homogénéisés)	5 biberons de : 50 → 1 c à c rase pour 120 ml → 10 ml → 40 ml à 4 mois : 1 fois → 1 c à c rase → 2 c à soupe à 4 mois Exemple fin 4 ^{ème} mois : 3 biberons lait 1 ^{er} âge 1 biberon lait 1 ^{er} âge + légumes 1 biberon lait 1 ^{er} âge + farine S.G. 1 jus de fruit	Farine sans gluten à 5 % Légumes Jus de fruit
4 mois (5 ^{ème} mois)	160 X 5	Lait 1 ^{er} âge Farine sans gluten 7 % Légumes cuits (mis très finement) Jus de fruit	Exemple ration : 5 X 160 • 1 ^{er} repas : 1 bouillie fluide (lait 160 : 2 à 3 c à c FSG) + matinée : 50 ml de jus de fruit • 2 ^{ème} repas : 1 biberon de lait + légume (lait 160 ml, légumes 2 à c à soupe rase) • 3 ^{ème} repas : 1 biberon de lait • 4 ^{ème} repas : biberon de lait (ou à la fin 4 ^{ème} mois : idem 2 ^{ème} repas) • 5 ^{ème} repas : biberon de lait	
5 mois (6 ^{ème} mois)	200 X 4	Lait 2 ^{ème} âge 1 c rase = 5 g / 30 ml + Farine avec gluten 10 % + Légumes cuits moulins + Fruits cuits moulins + Laitages (yaourt, petits Suisses)	Exemple ration : 4 X 200 • Petit déjeuner : bouillie semi épaisse (lait 200 ml + 4 c. à soupe farine) • matinée : jus de fruit 50 ml • midi : purée légumes + 100 ml de lait pour délayer Fruits cuits : 2 à 3 c à soupe (donnés à la cuillère) • Goûter : 1 biberon lait 220 ml • Dîner : 1 biberon de lait avec légumes (100 ml lait + légumes 50 g moulins) + 1 petit suisse + 2 à 3 c à soupe de compote de fruits	Lait 2 ^{ème} âge Farine avec gluten à 10% (semi épaisse) pomme de terre Fruits cuits Laitages

Age	Ration	Composition et ordre introduction aliments	Répartition et quantité dans journée	Aliments nouveaux
6 mois (7 ^{ème} mois)	220 X 4	Lait 2 ^{ème} âge + Farine avec gluten 15% + Jus de fruit + légumes cuits + dessert lacté : yaourt fromage + jaune d'œuf + viande, poisson maigre (fin 7 ^{ème} mois)	Exemple ration : 4 X 220 • Petit déjeuner : bouillie semi épaisse (lait 200 ml + 6 c. à soupe farine) • matiné : jus de fruit 50 ml • midi : - 15 à 30 g (1 c à soupe rase) viande moulinée ou poisson poché, jaune d'œuf - 1 petite assiette purée de légumes + 1 noisette beurre + 100 ml lai pour délayer - compote de fruit 4 c à soupe (donnés à la cuillère) • Goûter : 1 biberon lait 220 ml 1 yaourt (légèrement sucré avec 1 c à café sucre) • Dîner : 1 biberon de lait + 1 pe it suisse + 3 c à soupe de compote de fruits	Farine avec gluten à 15 % (épaisse) Légumes Yaourt, Fromage Jaune d'œuf Viande (bovin, poulet) poisson maigre
7 mois (8 ^{ème} mois)	220 X 4	idem	idem	Viande mouton Pain, biscuits
8 mois (9 ^{ème} mois)	240 X 4	idem	idem	Légumes secs Poisson semi-gras, abats (foie) pâtes
9 mois (10 ^{ème} mois)	240 X 4	idem	idem	Purée de pomme de terre
12 mois (13 ^{ème} mois)	240 X 4	idem	idem	Blanc d'œuf (œuf entier) poissons gras cervelle

Tableau 1 : médicaments interdits en cas d'allaitement maternel

Chloramphénicol	Streptomycine	Kanamycine	Sulfamides	Tétracyclines
Triméthoprime	Sulfaméthoxazole	Barbituriques	Diazépam	Iodes
Diphénylhydantoïne	Iodure de potassium	Méthotrexate	Métronidazole	Bromure
Agents radioactifs	Thiazidiques	Anticancéreux	Colchicine	
Anticoagulants oraux	Anti-diabétiques oraux			

* Ces médicaments, s'ils sont indispensables à la mère, interdissent la lactation.

MÉDICAMENTS À ÉVITER EN D'ALLAITEMENT :

Pénicillines et dérivés	Phénylbutazone	Acide valproïque	Atropine
Dicoumarol	β bloquants	Griséofulvine	Résérpine

À usage limité durant allaitement : Tabac, caféine

19