

L2

Date : Vendredi 27/01/12

Professeur : Schneider

Nombre de pages : 14



UE NUTRITION

Ronéo n° : 12

Intitulé du cours : Nutrition – Fibres alimentaires, probiotiques,
évaluation de l'état général

**Corporation des
Carabins Niçois**

UFR Médecine
28, av. de Valombrese
06107 Nice Cedex 2
www.carabinsnicois.com
vproneo@gmail.com

Chef Ronéo : Poiré Emeline

Binôme : Vincent et Julien



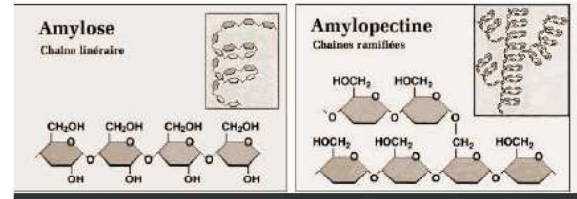
BNP PARIBAS

FIBRES ALIMENTAIRES

I. Définition - Structures

Les fibres (n'apportent pas de calories mais ont des applications en santé) sont les composants de l'alimentation qui **ne sont pas digérés par les enzymes du tube digestif de l'homme** (mais certaines autres espèces le sont, elles ont un équipement enzymatique approprié) et qui sont définies par leur:

- ⇒ **Nature polysaccharidique ou non**
- ⇒ **Hydrosolubilité** (soluble ou non)
- ⇒ **Effets sur la santé**



L'amidon est composé de 2 molécules, l'**amylose** et l'**amylopectine**, qui sont des **glucoses reliés entre eux** par des **liaisons α 1-4**.

Quand les fibres sont de nature glucidique (polysaccharides) type **cellulose, hémicellulose**, etc, **les liaisons sont β 1-4**, donc l'amylase produit par le pancréas et la salive est capable de couper les liaisons α 1-4 mais pas les β 1-4, donc les fibres va descendre dans le TD non modifié et le glucose contenu à l'intérieur ne sera jamais absorbé.

Fibres insolubles (FI) :

- ⇒ **Polysaccharidiques**
 - Cellulose
 - Hémicelluloses
 - Amidon résistant
- ⇒ **Non polysaccharidiques**
 - Lignine

Fibres solubles (FS) :

- ⇒ **Polysaccharidiques**
 - Hémicelluloses (ne correspond pas à la moitié d'une cellulose)
 - Pectines
 - Glucanes
 - Gommés (guar, caroube, acacia)
 - Carraghénanes, agar, alginates
 - Inuline, FOS (fructo oligo saccharide)

Nouvelle définition (2002)

Les **fibres totales** correspondent à la **somme des fibres alimentaires** (glucides non digérés (PNA = polysaccharide non amylacé) + lignine) **et des fibres fonctionnelles** (glucides non digérés ayant des effets physiologiques bénéfiques chez l'Homme (oligosaccharides + amidons résistants))

!!! Certaines personnes parlent de fibres animales (tendons...), mais elles ne sont pas considérées comme des fibres alimentaires !!!

Il y a un mélange de fibres dans un même aliment sauf le son qui est constitué exclusivement de cellulose. Certaines personnes ont du mal à digérer les légumes crus, mais digère bien les légumes cuis, car la cuisson peut permettre une transformation.

Type	Aliments	PS	Sol.
Cellulose	Fruits, légumes, céréales	oui	non
<i>longues chaînes linéaires de D-glucose liés en β 1-4</i>			
Hémi-celluloses	Fruits, légumes, céréales	oui	non
<i>longues chaînes linéaires de pentoses et hexoses avec branchement de chaînes d'autres glucides</i>			
Pectine et apparentés	Fruits, endosperme de graines	oui	oui
<i>pectines: non linéaires formés d'ac galacturonique gommés: mélanges de différents PS. Inclus dans mucilages</i>			
Lignine	Fruits, légumes, céréales	non	non
<i>polymères d'alcool aromatique formés d'unités phényl-propane dans une structure 3D</i>			

Composition

PS = Polysaccharide / Sol = Solubilité

II. Consommation

En France, on consomme **17,5 g/j** de fibres, alors qu'il en faudrait entre 20 et 30 g/j.

Dans les **pays en voie de développement**, on en consomme jusqu'à **100 g/j** de fibres (beaucoup de légumineuses mais problèmes au niveau de la non diversité des protéines surtout végétales)

Teneur en fibres des aliments

<p>□ Céréales</p> <ul style="list-style-type: none"> □ pain blanc 2.6 □ pain de seigle 6.9 □ pain complet 9.6 □ farine blanche 3.3 □ All-Bran® = son 23.7 □ Cornflakes 0.7 	<p>□ Légumes secs</p> <ul style="list-style-type: none"> □ haricots secs 16.8 □ pois cassés 20.0
<p>□ Féculeux</p> <ul style="list-style-type: none"> □ pâtes 3.3 □ riz blanc 0.6 □ riz brun 2.0 □ pomme de terre 1.2 	<p>□ Légumes verts 1-7</p> <p>□ Fruits frais 2-4</p> <p><i>En grammes pour 100 grammes</i></p>

⇒ Les céréales et les féculents complets ont plus de fibres que les non complets. (ex : le riz)

⇒ L'aliment qui a isolément le plus de fibres est le son.

⇒ Il y a généralement peu de fibres dans les fruits et légumes frais, mais c'est variable (dans la figue et le pruneau, il y en a plus)

III. Propriétés théoriques

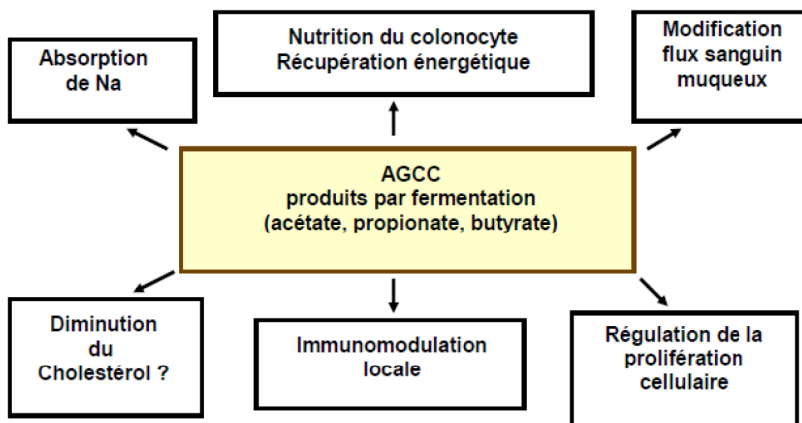
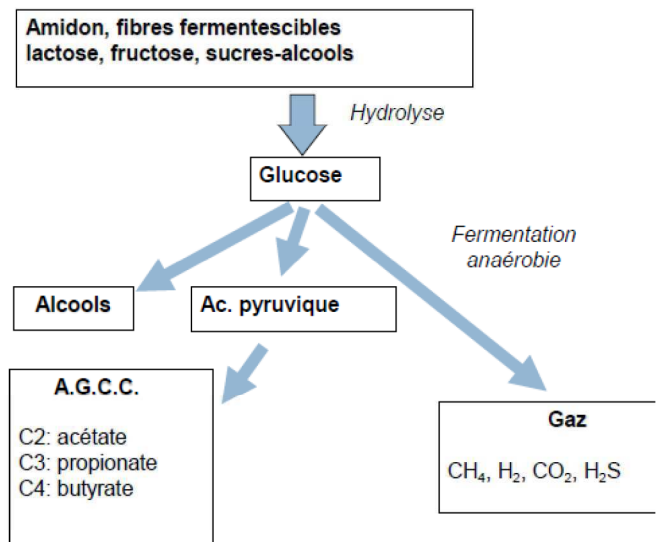
A. Pouvoir hygroscopique :

- ⇒ Capacité à retenir l'eau
- ⇒ 1 gramme de fibre est capable de retenir de 3 à 25 g d'eau.
- ⇒ FS : formation de solutions épaissies, de gels (ralentissement vidange gastrique et transit)
- ⇒ FI : restent en suspension et gonflent (accélération transit)
- ⇒ Certaines fibres sont utiles pour la constipation et d'autres pour la diarrhée.

B. Pouvoir de fermentescibilité :

- ⇒ Dépendante de la nature des fibres :
 - Oui** : pectine > hémi-celluloses > cellulose
 - Non** : lignine, mucilages, alginates
- ⇒ Les fibres permettent l'augmentation de la masse bactérienne et la production d'acides gras à chaîne courte.

Certaines personnes qui ont un équipement enzymatique particulier (surtout en Extrême-Orient) peuvent augmenter leur alcoolémie par la consommation de riz.



Propriétés à distance (la diminution du cholestérol au niveau hépatique après passage dans la veine porte depuis le colon) et locale (au niveau du colon) (les autres propriétés du schéma)

Au niveau du colon, les cellules ne sont nourries que par la lumière. Si on fait une stomie de l'IG, le colon est irrité, en souffrance 3 mois après, car plus nourries.

C. Pouvoir bifidogène

- ⇒ = Rôle prébiotique (les fibres font pousser des bactéries bénéfiques pour la santé)
- ⇒ Inuline et oligofructose
- ⇒ Effets stimulants sur l'immunité
- ⇒ Inhibition de la translocation bactérienne

IV. Effets digestifs

A. Au niveau de l'Estomac et de l'Intestin Grêle

Augmentation de la satiété (capacité de plénitude de l'estomac, de rassasiement) (FS-FI), ralentissement de la vidange gastrique et allongement du temps de transit dans l'intestin grêle (FS à fortes doses)

B. Au niveau de l'absorption

Ralentissement mais pas de conséquence (hors amidon) (FS)

C. Composition fécale et transit colique

Augmentation de l'excrétion des minéraux et nutriments mais contrebalancée par apports dans fibres, donc le poids des selles et la motricité colique augmentent grâce au son.

Il y a une diminution des diarrhées si prise de FS (ralentissent le transit)

V. Effets sur les métabolismes

A. Minéraux et oligo-éléments (FS) :

Diminution Fe, Ca, Mg, Zn, Cu quand les apports sont supérieurs à 30 g/j grâce au gel et à des interactions (chélation).

B. Glucides (FS) :

Diminution du pic et de la réponse glycémique et insulémique au repas par les mécanismes suivants: ralentissement vidange gastrique, réduction activité disaccharidases, réduction de l'accès à la bordure en brosse, modification du métabolisme glucidique hépatique (AGCC)

C. Lipides (FS,FI) :

Provoque une hypocholestérolémie par les mécanismes suivants: malabsorption des sels biliaires, inhibition de la synthèse hépatique de C (HMG-CoA réductase) par les AGCC.

En revanche, l'hypotriglycéridémie est beaucoup moins flagrante par les mécanismes: ralentissement vidange gastrique, diminution du pic glycémique

D. Protides (FI) :

Accroissement de la perte azotée digestive non significatif

VI. Rôle des fibres alimentaires en pathologie

A. Troubles fonctionnels intestinaux (TFI) (maladie de l'intestin irritable = atteinte intestinale non anatomiques)

⇒ Les fibres augmentent le poids des selles, réduisent le temps de transit et la pression luminale.

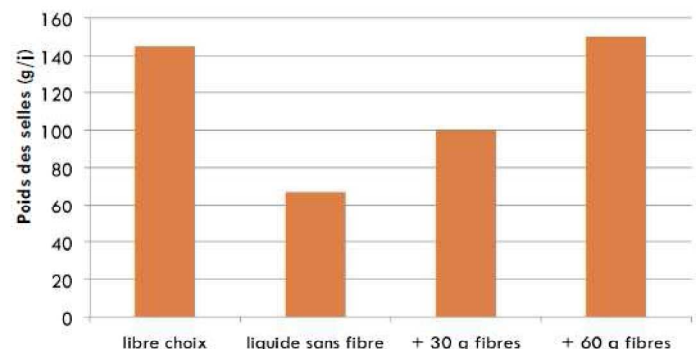
⇒ Les Fibres solubles (FS) aident pour la constipation et les Fibres insolubles (FI) aident pour la diarrhée

Effets positifs sur la constipation

⇒ On pense que les diverticules coliques sont liés à une carence en fibres.

⇒ Quand il n'y a pas de fibres, il y a très peu de selles.

⇒ Les fibres surtout insolubles (FI) augmentent le poids des selles



Polysaccharides de soja chez des volontaires sains

B. Dyslipoprotéinémies et athérosclérose

⇒ Effets des fibres sur l'absorption des lipides et sels biliaires

⇒ Effets des AGCC sur la synthèse hépatique de lipides

⇒ Études prospectives: diminution du cholestérol total et LDL, diminution de la morbidité coronarienne

⇒ Études rétrospectives: diminution de la mortalité cardio-vasculaire

C. Diabète

- ⇒ Effets des FS
- ⇒ Diminution de la vidange gastrique et temps de transit, dilution, effet de paroi, effets métaboliques des AGCC
- ⇒ Réduction de la glycémie, de la glycosurie, de HbA1C (hémoglobine glyquée = reflet de la glycémie des 3 derniers mois), de l'insulinémie,
- ⇒ Ainsi, on pourra retarder les patients à l'introduction de l'insuline

D. Obésité

- ⇒ Diminution du contenu énergétique des aliments :
 - 100 g de riz complet 357 kcal
 - 100 g de riz blanc 378 kcal
- ⇒ Les fibres favorisent donc la satiété et diminuent l'insulinémie
- ⇒ Rôle sur les comorbidités important (surtout dans le diabète), mais peu d'études probantes.

E. Cancers

- ⇒ Sein et colon-rectum (l'insuline est un anabolisant, stimule le métabolisme du glucose et des protéines, donc une baisse de l'insulinémie baisse la stimulation de toutes les cellules y compris tumorales et effet local digestif)
- ⇒ Observations africaines (Burkitt, Lancet 1969)
- ⇒ Déconjugaison des sels biliaires et des oestrogènes, AGCC (peuvent être transformés en produits toxiques qui peuvent agir au niveau du cancer)
- ⇒ Études expérimentales et cas-témoins très favorables (OR = 0,5) : on a **2 fois moins de risques d'avoir un cancer du colon si on mange beaucoup des fibres.**
- ⇒ « Five servings of fruits and vegetables a day » mais peu de fibres dans les fruits et légumes frais

F. Fibres et cancers colo-rectaux

- ⇒ Études de cohorte :
 - Nurses' health study (88757) : **Pas d'effet des fibres**
- ⇒ Études interventionnelles :
 - Ispaghula husk (3,5 g/j) OR = 1,67 (665 patients avec adénomes, récurrence à 3 ans) => augmentation de la récurrence de polype
 - Son (13,5 vs 2 g/j) OR = 0,88 (1429 patients avec adénomes, récurrence à 3 ans) => faiblement positive

Fibres et santé - synthèse

Propriétés	Mécanisme	Conditions liées
Substrat de fermentation	Croissance microbienne, AGCC, métabolisme de l'azote, ac. biliaires, xénobiotiques	Transit intestinal Diverticulose Cancer colo-rectal
Effets physiques dans le grêle	Gel, effets sur l'insuline et hormones digestives	Diabète / DTG Absorption lipidique / coronaropathies
Satiété et vidange gastrique	mastication, retard vidange gastrique	Diminution de l'appétit (court-terme)

PROBIOTIQUES, PREBIOTIQUES ET SYNBIOTIQUES

I. Le microbiote

Le côlon a un écosystème microbien très varié avec **500 à 1000 espèces bactériennes** (dont moins du tiers cultivable et un génome 100 fois plus volumineux que le nôtre) et **100 000 milliards de bactéries** (10 fois plus de cellules que dans le corps humain)

A. Flore dominante

Firmicutes (F) : (plus de 250 genres lactobacillus, mycoplasma, bacillus, clostridium)

Bacteroidetes (B) : (environ 20 genres bacteroides (thetaitaomicron))

Rapport F/B = 10/1 soit 10 fois plus de firmicutes que de bacteroidetes.

On ne classe plus entre bonnes et mauvaises bactéries mais selon des critères génétiques.

B. Rôles du microbiote :

- ⇒ Rôle nutritionnel
- ⇒ Protection contre les micro-organismes pathogènes (ex : germe de la gastro-entérite) (ex2 : dans on détruit la flore, claustridium difficile peut proliférer et être invasif)
- ⇒ Acquisition de la tolérance, développement et fonctions de l'immunité digestive (allergie)
- ⇒ Rôles dans le développement et les fonctions de l'épithélium digestif (ex : les souris sans flore sont toutes petites et on un TD peu développé)

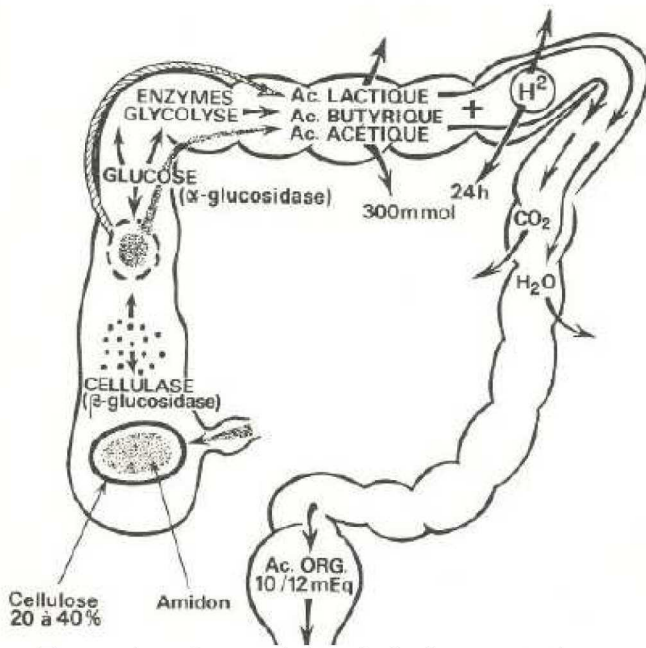
C'est dans le colon droit que tout ce passe, ça conduit acides et gaz.

Autres rôles métaboliques :

Synthèse de vitamines : K, B5, B6, B7, B9, B12

Réduction du cholestérol en coprostanol

Transformation des acides biliaires



Activité métabolique du microbiote

Substrat	Produit
Glucides	AGCC, gaz, lactate, succinate
Protéines	Lactate, succinate, formiate, NH ₃ , amines, phénols, AGCC, polyamines
Lipides	AG hydroxylés, acides biliaires secondaires

Exemples de produits de la fermentation

Bacteria	Description	Number		Substrate	Fermentation products
		log ₁₀ /g dry wt faeces mean	range		
Bacteroides	G- rods	11,3	9,2-13,5	Saccharolytic	A, P, S
Eubacteria	G+ rods	10,7	5,0-13,3	Saccharolytic, some amino acid fermenting species	A, B, L
Bifidobacteria	G+ rods	10,2	4,9-13,4	Saccharolytic	A, L, f, e
Clostridia	G+ rods	9,8	3,3-13,1	Saccharolytic and amino acid fermenting species	A, P, B, L, e
Lactobacilli	G+ rods	9,6	3,6-12,5	Saccharolytic	L
Ruminococci	G+ cocci	10,2	4,6-12,8	Saccharolytic	A
Peptostreptococci	G+ cocci	10,1	3,8-12,6	As for the clostridia	A, L
Peptococci	G+ cocci	10	5,1-12,9	Amino acid fermenters	A, B, L
Methanobrevibacter	G- coccobacilli	8,8	7,0-10,5	Chemolithotrophic	CH ₄
Desulphovibrios	G- rods	8,4	5,2-10,9	Various	A
Propionibacteria	G+ rods	9,4	4,3-12,0	Saccharolytic, lactate fermenting	A, P

A = acetate
 P = propionate
 B = butyrate
 L = lactate
 f = formate
 e = ethanol
 S = succinate

II. Probiotiques

Les probiotiques sont des microorganismes vivants qui, lorsqu'ils sont ingérés en quantité suffisante, exercent un effet positif sur la santé, au-delà des effets nutritionnels traditionnels.

Il s'agit aussi bien de bactéries (divers lactobacilles et bifidobactéries, E. coli, E. faecium) que de levures (Saccharomyces boulardii).

Différents types de ferments

Genre	Espèce
<i>Lactobacillus</i> <i>Streptococcus</i> (yoghourt)	<i>bulgaricus thermophilus</i>
<i>Bifidobacterium</i>	<i>infantis, longum, bifidum, lactis, brevis, essensis</i>
<i>Lactobacillus</i>	<i>acidophilus, casei, johnsonii, plantarum, reuterii, rhamnosus GG</i>
<i>Lactococcus</i>	<i>lactis</i>
<i>Propionibacterium</i>	<i>freundenreichii</i>
<i>Enterococcus</i>	<i>faecium SF68</i>
<i>Saccharomyces</i>	<i>boulardii</i>

⇒ Une bactérie est définie par le genre et l'espèce.
 ⇒ C'est la souche qui est importante. Escherichia coli nissle 1917 est un des meilleurs probiotiques, alors que E.coli peut causer des appendicites, des cystites... On isole les probiotiques à partir des selles

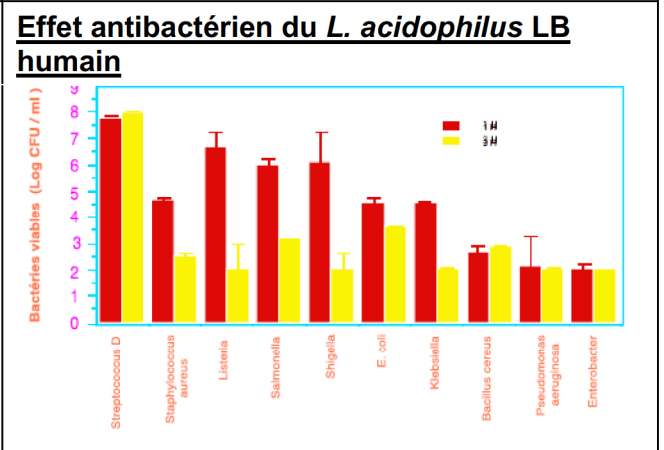
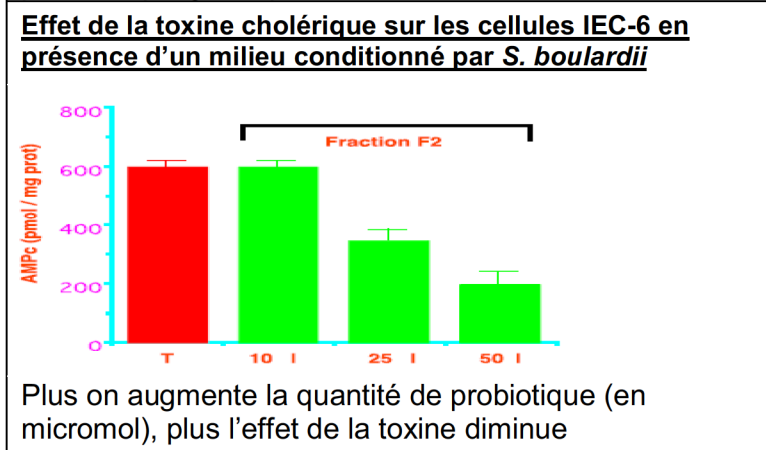
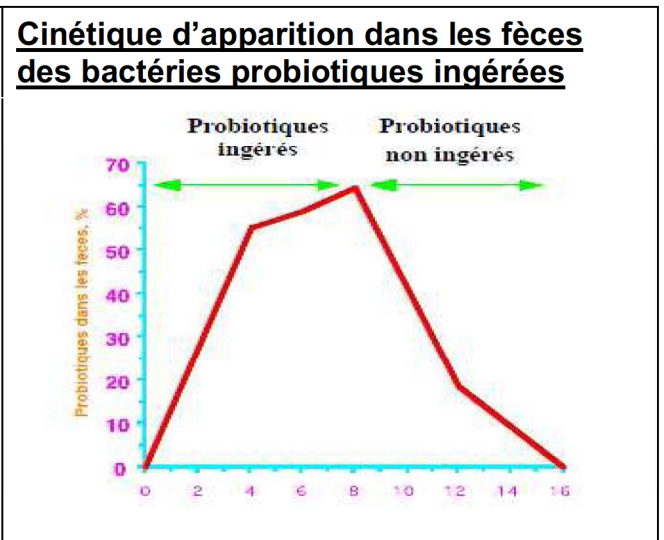
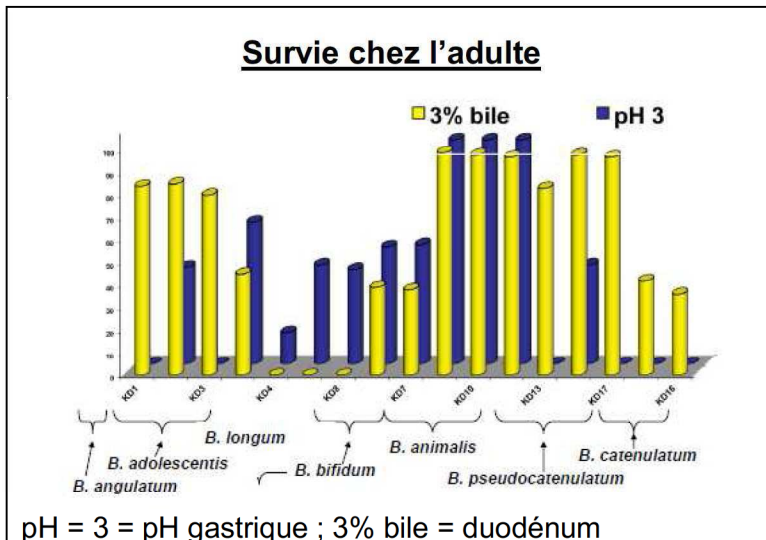
Mais les propriétés du probiotique sont spécifiques de la souche

ex. *Bifidobacterium lactis* DN-173 010



Caractéristiques d'un bon probiotique

- 1 - Etre non toxique
- 2 - Ne pas être dégradé par la digestion (acidité gastrique, bile)
- 3 - Survivre, mais ne pas persister
- 4 - Ne pas être sensible aux antibiotiques
- 5 - Avoir un bénéfice clinique



Luminal action

- 1 Anti-toxic effect against
 - (a) *C. difficile* toxins A and B (54 kDa protease)
 - (b) Cholera toxin (120 kDa protein)
 - (c) *E. coli* LPS (63 kDa protein phosphatase)
- 2 Antimicrobial activity
 - (a) Preservation of tight junctions
 - (b) Bacteria adhere to Sb, Sb decreases invasion
- 3 Modulation of intestinal flora
- 4 Metabolic activity: Sb increases short chain fatty acids, favors normal colonic function

Trophic action

- 5 Enzymatic activity
 - (a) Polyamines favor enterocyte maturation
 - (b) Increased disaccharidase levels-beneficial in viral diarrhea
- 6 Increased sIgA levels increases immune defense in the gut

Mucosal action-anti-inflammatory effect

- 7 Acts on the cellular signals and decreases synthesis of inflammatory cytokines

Legend:

- 1 *C. difficile* toxin, Cholera toxin and *E. coli* LPS
- 2a Tight Junction
- 3 Intestinal flora
- 5 Immature enterocyte with virus
- 5b Accumulation of disaccharides in lumen
- 6 sIgA
- 6 Pathogens, in the absence of sIgA

Le probiotique a un effet anti-toxique, anti-inflammatoire, anti-microbien, métabolique, trophique sur les enzymes, sur les Ig A sécrétoires.

III. Probiotiques alimentaires

⇒ Aliments à base de lait

- Kéfir (*Lactobacillus acidophilus*)
- Yaourt (*L. delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus*)
- Fromage et beurre (*L. lactis lactis*, *L. lactis cremoris*, moisissures, enterococci, ...)

⇒ Fermentation

- Pain (*Saccharomyces cerevisiae*)
- Vin, bière
- Vinaigre, choucroute (*Acetobacter*, *L. plantarum*)

Pas vraiment probiotiques car elles permettent par exemple que le fromage ne pourrisse pas, pas d'effets bénéfiques pour la santé.

Probiotiques disponibles en France = laits fermentés (lactobacille = actimel + yakult ; bifinobactérie : activia) + laits infantiles (maternel)

<u>Probiotiques et pathologie digestive (surtout les diarrhées)</u>	<u>Probiotiques et pathologies extra-digestives</u>
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Diarrhée infectieuse ⇒ Diarrhée associée aux antibiotiques ⇒ Diarrhée du voyageur ⇒ Diarrhée en nutrition entérale ⇒ MICI ⇒ Troubles fonctionnels ⇒ Intolérance au lactose ⇒ Cancer ? ⇒ Infection à <i>Helicobacter pylori</i> ⇒ Pancréatite aiguë ⇒ Encéphalopathie hépatique 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Allergie et atopie ⇒ Infections respiratoires, gynécologiques ⇒ Fonction pulmonaire chez l'enfant asthmatique ⇒ Accouchement prématuré ⇒ Nombre de lymphocytes CD4 dans le SIDA ⇒ Troubles de l'état nutritionnel

Quand on mange un yaourt, on absorbe du lactose et de la lactase, donc plus facile à digérer. La majorité des cellules de défense chez l'homme est dans l'intestin.

IV. Prébiotiques

A. Définition des prébiotiques = substrat de la bactérie

Ce sont des ingrédients alimentaires de nature oligosaccharidique qui ne sont pas digérés dans l'intestin grêle de l'homme, mais, en revanche, fermentés dans le côlon.

Ils stimulent sélectivement la croissance et/ou l'activité d'un nombre limité de bactéries de la flore colique normale (bactéries lactiques : bifidobactéries et lactobacilles)

Dans la nature, ils sont présents dans certains végétaux en très faible quantité (ex : la chicorée)

Ils sont produits industriellement par synthèse sous l'action d'une enzyme de transfert à partir du lactose et du saccharose

Leur pouvoir édulcorant, leur qualité gustative et leurs propriétés technologiques en font des produits intéressants dans l'industrie agro-alimentaire (ex. Japon)

B. Les principaux prébiotiques :

- Lactulose, lactitol
- Fructo-oligosaccharides (FOS)
- Inuline
- (Trans-) Galacto-saccharides
- Lactose
- Fibres alimentaires

C. Effets physiologiques

Les effets physiologiques sont les mêmes que les probiotiques sauf qu'en plus il y a l'**effet osmotique** :

⇒ **Effet osmotique** (appel d'eau dans la lumière colique)

⇒ **Effets liés à leur fermentation et à ses produits :**

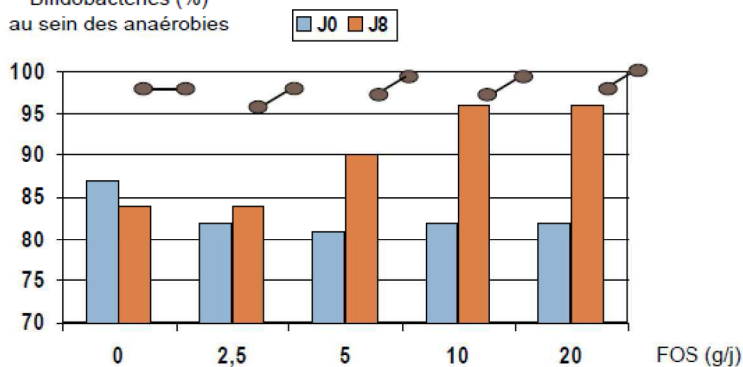
- Augmentation de la masse bactérienne
- Plus particulièrement, croissance des bifidobactéries
- Augmentation de la production des AGCC (butyrate, etc.)
- Diminution du pH intraluminal
- Augmentation de la production des gaz intestinaux

Bifidobactéries

Bifidobactéries (%)
au sein des anaérobies

Bouhnik Y J Nutr 1999;129:113-6

Plus on prend de substrat de la bactérie, plus la bactérie va pousser



V. Synbiotiques

Synbiotiques = substrat de la bactérie et bactérie

C'est l'association d'un (ou de plusieurs) probiotiques et de son (ses/leurs) nutriments (prébiotiques)

Synbiotique = probiotique + prébiotique

!!! SyN**biotique et non pas sy**M**biotique car il n'y a pas de symbiose !!!**

EVALUATION DE L'ETAT NUTRITIONNEL

I. Evaluation cliniques : carences

A. Signes cliniques

Il y a des signes cliniques utiles, classiques mais pas majeurs en rapport avec la dénutrition qui ne sont pas la base de l'examen nutritionnel et qui se manifeste par des carences en macro ou micronutriments.

- ⇒ Cheveux rares, fins, secs, décolorés, présentant un défaut de résistance à l'arrachage
- ⇒ Visage amaigri, globes oculaires saillants
- ⇒ Pâleur cutanéomuqueuse
- ⇒ Lèvres fissurées, chéillite (inflammation des lèvres)
- ⇒ Langue lisse, atrophiée, dépapillée
- ⇒ Caries, hypoplasie de l'émail (carence en vitamine C)
- ⇒ Atrophie cutanée, dermatoses diverses (dépigmentation, hyperpigmentation, éruption)
- ⇒ Oedèmes des chevilles
- ⇒ Recherche d'une fonte adipo-musculaire (signe visuel)
- ⇒ HypoTA, bradycardie

Il y a très peu de signes, c'est ni très sensible, ni très spécifique.

Dans la dénutrition, on peut rechercher des signes à l'inspection.

La cause principale de dénutrition chez les personnes âgées sont l'édentation.

Ex : femme dénutrie avec une occlusion et un volvulus (torsion d'une anse intestinale aboutissant à une interruption de la vascularisation (apport sanguin) ce qui entraîne l'apparition d'une occlusion)

B. Evaluation de l'état nutritionnel

Cette évaluation est basée sur des méthodes anthropométriques comme :

- ⇒ le Poids
- ⇒ la Taille
- ⇒ l'Indice de Quételet = IMC = BMI
- ⇒ les Plis cutanés
- ⇒ les Mesure des circonférences

1. Le poids

Il est impossible de faire un bilan nutritionnel sans peser le malade.

Tout malade doit être pesé dans les 48h suivant l'entrée.

Il exprime l'état des réserves énergétiques de l'organisme.

Idéalement, le sujet doit être déshabillé, avec la vessie vide, le matin à jeun.

Le système de pesée doit être adapté au degré d'autonomie du sujet :

- Pèse personne
- Chaise pèse personne
- Utilisation d'un lève personne
- Lève-malade avec pesée intégrée type « araignée »
- Lit avec pesée intégrée

L'interprétation doit être faite par rapport à un poids « idéal », ou à une valeur de poids mesuré antérieurement (notion de cinétique de perte de poids).

Le poids seul n'a pas de valeur, il faut une référence.

Chez le sujet ≥ 60 ans, la perte de poids concerne essentiellement la masse musculaire.

⇒ Quel est le poids idéal ?

Formule de Lorentz (gold standard utilisée avant par les compagnies d'assurances) :

$$P \text{ (kg)} = \text{taille (cm)} - 100 - (\text{taille} - 150) / n$$

Avec $n = 4$ chez l'homme et $n = 2,5$ chez la femme

⇒ Quelle est la cinétique de la perte de poids ?

Quand on perd vite du poids, c'est qu'on perd du muscle et quand on gagne vite du poids, c'est qu'on gagne de la graisse.

Perte pondérale (%):

$$[(P \text{ habituel} - P \text{ actuel}) / P \text{ habituel}] \times 100$$

Le poids habituel est souvent une donnée d'interrogatoire ⇒ risque de biais.
L'objectif est le retour au poids initial, d'avant la maladie ou l'entrée à l'hôpital ;

Quelle est la valeur seuil?

La perte de poids de 10% = risque de complications, et nécessité d'intervention nutritionnelle
Les anomalies de la perte de poids correspondent à l'importance de la rapidité de perte de poids:
2% en 1 semaine = 5% en 1 mois = 10% en 6 mois

2. La Taille

C'est la hauteur du corps (mètre) mesurée idéalement en position verticale, sans chaussures et talons joints, à l'aide d'une toise.

On peut faire une prédiction de la taille à partir de la hauteur de la jambe:

- Femme: taille (cm) = 84,88 - 0,24 x âge + 1,83 x taille de la jambe (cm)
- Homme: taille (cm) = 64,19 - 0,04 x âge + 2,03 x taille de la jambe (cm)

La taille déclarative permet un accès à la taille en France.

On peut suivre l'évolution de la taille de croissance chez l'enfant à partir des courbes, on peut faire un suivi de la normalité avec des écarts-type.

3. Indice de Quételet (IMC)

$$\text{IMC} = \text{Poids (kg)} / \text{Taille}^2 (\text{m}^2)$$

Permet de normaliser les valeurs

Aujourd'hui, c'est cette formule que l'on utilise, pas celle de Lorentz

4. Le tour de taille

⇒ Il est en forte corrélation avec l'adiposité totale et l'IMC.

⇒ Il l'emporte sur le rapport taille/hanche.

⇒ Il suffit d'un ruban à mesurer.

⇒ Il est essentiel d'utiliser une méthode normalisée.

⇒ Il est en lien étroit avec les anomalies métaboliques associées au syndrome d'insulinorésistance, et certaines études disent qu'il est plus intéressant que l'IMC pour décrire ce type d'anomalies

IMC (kg/m ²)	Etat nutritionnel
< 10	Dénutrition grade V
10,0 à 12,9	Dénutrition grade IV
13,0 à 15,9	Dénutrition grade III
16,0 à 16,9	Dénutrition grade II
17,0 à 18,4	Dénutrition grade I
18,5 à 24,9	Normal
25,0 à 29,9	Surpoids
30,0 à 34,9	Obésité grade I
35,0 à 39,9	Obésité grade II
> 40,0	Obésité grade III

Toutefois, à un tour de taille donné :

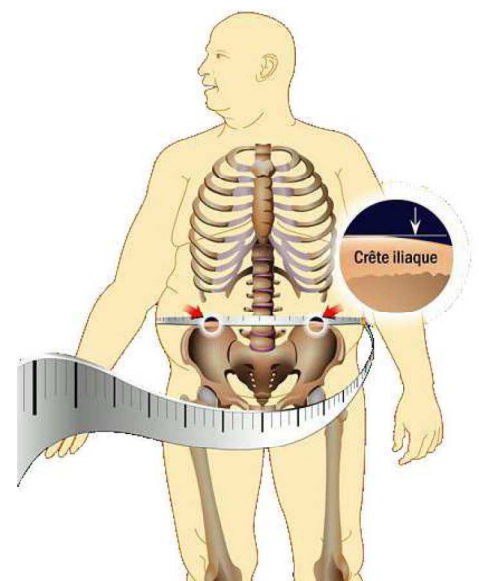
- Les facteurs de risque de maladies cardiovasculaires sont moins nombreux chez les Afro-Américaines que chez les femmes d'origine européenne.
- Les facteurs de risque de maladies cardiovasculaires sont plus nombreux chez les hommes et les femmes d'Asie du Sud que chez leurs homologues d'origine européenne.

⇒ Mesure du tour de taille

Le tour de taille se mesure en repérant le haut de la hanche, plus précisément la crête iliaque droite, et en prenant soin de placer le ruban à mesurer bien horizontalement autour de l'abdomen au niveau de la crête iliaque.

Avant que vous ne preniez la mesure, le ruban à mesurer doit être placé parallèlement au sol et il doit épouser parfaitement l'abdomen, mais sans comprimer la peau.

La mesure du tour de taille est prise à la fin d'une expiration normale.
Hommes < 94 cm, Femmes < 80 cm



5. Les Plis Cutanés

Le pli cutané consiste en une double couche de peau et de graisse sous-cutanée, donnant une estimation de la masse grasse de l'organisme.

Son utilisation est basée sur l'hypothèse qu'il existe une relation constante entre la masse grasse totale et l'épaisseur de la graisse sous-cutanée mesurée à certains endroits.

C'est une valeur exprimée en millimètres.

⇒ Techniques de mesure

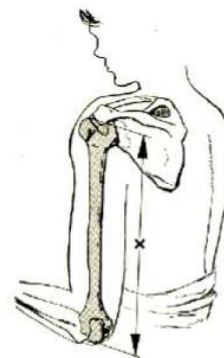
Traction franche du pli entre le pouce et l'index pour n'attraper que la peau, le gras et le tissu sous cutané et pas pincer les muscles réalisée 1 cm au-dessus du site à mesurer pendant toute la durée de la mesure grâce à un compas de Harpenden (permet une mesure très fiable).

Les différents plis mesurables sont le tricipital, le bicipital, le supra-iliaque et le sous-capsulaire.

Les mesures s'effectuent à mi-distance de l'olécrâne et de l'acromion au niveau du bras non dominant (c'est le bras à partir duquel on n'écrit pas, donc le bras gauche pour un droitier).

Pour optimiser la mesure, il faut :

- ⇒ Des examinateurs entraînés à la méthode,
- ⇒ Réalisation par le même examinateur au cours du temps, pour un individu donné (pour une étude clinique par exemple)
- ⇒ Faire une marque à l'encre indélébile au niveau du site mesuré, si des mesures répétées sont nécessaires
- ⇒ Faire régulièrement des évaluations de mesures chez un même examinateur, pour déterminer la variabilité intra-observateur, et des évaluations inter-observateurs pour évaluer la fiabilité de la mesure car la mesure est très opérateur dépendante.



Tricipital

Bicipital

Sous-scapulaire:

1 cm sous l'angle inférieur de l'omoplate

Sus-iliaque

1 cm au dessus de la crête iliaque sur la ligne axillaire



Plis cutanés

Visualisation des différents plis cutanés
En pratique, on mesure surtout le pli tricipital

⇒ Evaluation de la masse grasse :

Si on a la mesure de ces 4 plis cutanés, on peut évaluer la masse grasse à partir de **l'Équations de prédiction** grâce à la somme de ces plis cutanés en mm.

Équations de Durnin et Womersky: il faut :

- ⇒ Déterminer le poids et l'âge
- ⇒ Mesurer les 4 plis, et faire leur somme (S)
- ⇒ Calculer le logarithme décimal (log S)
- ⇒ Appliquer les équations suivantes:

$$\mathbf{H: D=1,1715-0,0779xlog(S) \text{ et } F: D=1,1339-0,0645xlog(S)}$$

- ⇒ Calcul de la masse grasse:

$$\mathbf{MG = poids \times (4,95/D - 4,5)}$$

- ⇒ Calcul de la masse maigre:

$$\mathbf{MM = poids - MG}$$

<u>Avantages:</u>	<u>Inconvénients:</u>
<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Peu coûteux ⇒ Sans risque ⇒ Rapide ⇒ Répétable 	<ul style="list-style-type: none"> ⇒ Erreurs <ul style="list-style-type: none"> - Variabilité inter-observateur+++ - Variabilité répartition graisse ⇒ Peu précis (obèse, oedèmes) ⇒ Variations ethniques ⇒ Hypothèse : Masse Grasse sous-cutanée en proportion constante Masse Grasse totale

En pratique clinique, c'est intéressant pour :

- ⇒ Les sujets sont **insuffisants hépatiques** (cirrhose) → méthode actuellement considérée comme étant la plus fiable des mesures de l'état nutritionnel.
- ⇒ Les sujets sont **insuffisants rénaux** → la perte de poids lors de la dialyse est significativement corrélée aux différences entre les mesures des plis cutanés effectuées avant et après la dialyse.

La mesure des plis cutanés permet l'évaluation de la masse grasse, la mesure des circonférences permet l'évaluation de la masse maigre.

6. Mesure des circonférences

La mesure de la circonférence des membres permet d'estimer l'état de la **masse musculaire** et de la **masse grasse**. (ex : mesure de la circonférence du bras)

Les mesures sont exprimées en centimètres.

On utilise un mètre ruban non élastique, maintenu en position horizontale qui doit toucher la peau sans comprimer les tissus sous-jacents.

⇒ Circonférence brachiale:

Elle est mesurée à mi-distance entre l'acromion et l'olécrane, au même endroit de mesure des plis cutanés tricipital et bicipital

⇒ Circonférence musculaire brachiale:

$$\text{CMB (cm)} = \text{CB} - (0,314 \times \text{PCT en cm})$$

Les valeurs normales sont : H=25-26 cm F=23-24 cm

⇒ Rapport des circonférences taille / hanche:

- Il ne sert pas pour le diagnostic de dénutrition
- Il permet d'apprécier la distribution des graisses entre sites périphériques et centraux

Si ce rapport est **supérieur à 1**, c'est **androïde** (graisse surtout au niveau des organes, ce qui est le plus dangereux pour la santé)

Si ce rapport est **inférieur à 1**, c'est **gynoïde** (graisse surtout sur les hanches, donc en sous-cutané, ce qui est moins grave)

II. Outils biochimiques et biologiques

On utilise des outils biochimiques et biologiques pour dépister la dénutrition à un stade où il n'y a pas de retentissement sur le poids dénutrition à un **stade infraclinique** (début de la maladie, avant l'apparition des symptômes), à sa classification, à l'établissement d'un index pronostique, et pour suivre l'efficacité de la renutrition.

Pour cela, on dispose de plusieurs marqueurs pour évaluer la composition corporelle et l'état nutritionnel. Mais ces **marqueurs sont peu sensible et peu spécifique pris isolément**, ⇒ ce qui a conduit à la construction d'**index multifactoriels**, pour augmenter la valeur pronostique.

A. Protéines sériques

Les protéines sériques considérées comme marqueurs nutritionnels sont au nombre de 4:

- ⇒ Albumine
- ⇒ Transthyrétine (= préalbumine (ça n'a rien à voir avec l'albumine))
- ⇒ Transferrine
- ⇒ Protéine vectrice du rétinol (RBP)

Elles sont le reflet du **statut protéique viscéral**.

Leur sensibilité dépend de leur **1/2 vie** : plus elle est courte, plus la protéine est sensible à une diminution d'apports protéino-énergétiques.

En revanche, aucune n'est spécifique de la dénutrition, c'est à la fois peu sensible et peu spécifique.

B. Albuminémie

Après une perfusion, la mesure de l'albumine baisse car l'albumine part des vaisseaux pendant le remplissage.



L'albuminémie est le marqueur nutritionnel le plus ancien et le plus courant.

- ⇒ 1/2 vie très longue (20 jours)
- ⇒ Synthèse hépatique(120-200 mg/kg/j),
- ⇒ Pool d'albumine important (3,5-5 g/kg de masse corporelle).
- ⇒ 35-40 % se trouve dans l'espace intravasculaire
- ⇒ Les sites de catabolisme sont le TD et l'endothélium vasculaire.
- ⇒ 6-10 % du pool est catabolisé par jour
- ⇒ La meilleure technique de dosage est la technique immunochimique (immunonéphélométrie)

⇒ **Valeurs normales : 35-50 g/L**

⇒ Albumine < 30 g/L(adulte) ou 35 (> 70 ans) : signe d'une dénutrition protéique chronique et sévère

⇒ **Les facteurs de variation:**

- Physiologiques : sexe et âge
- Pathologiques :
 - Syndrome inflammatoire +++ (-20% si important et récent, et -40% si devient chronique)
 - Insuffisance hépato-cellulaire
 - Syndrome néphrotique
 - États inflammatoires du TD
 - Brûlures

C. Transthyrélinémie

1. Physiologie :

La transthyrélinémie :

- ⇒ A une 1/2 vie courte (2 jours),
- ⇒ A une réserve faible,
- ⇒ A une synthèse hépatique,
- ⇒ Elle sert à transporter les hormones thyroïdiennes → elle possède un site de liaison pour la RBP (-> circulation sous forme de complexe protéique).
- ⇒ **Valeurs normales : 250-350 mg/L**

Comme elle a une ½ vie très courte, elle est très sensible, on s'en sert souvent en pratique pour vérifier l'efficacité d'une nutrition artificielle. Si elle a monté, c'est un bon signe de nutrition.

2. Physiopathologie :

⇒ Sa **concentration est diminuée** en cas de jeûne, de grossesse, d'insuffisances hépatiques, de syndromes inflammatoires, d'hyperthyroïdie, de syndrome néphrotique

⇒ Sa **concentration est augmentée** en cas d'insuffisance rénale, d'hypothyroïdie, de déshydratation, d'alcoolisme.

En dehors des situations d'intense catabolisme:

- ⇒ **100 - 200 mg/L** : dénutrition modérée
- ⇒ **< 100 mg/L** : dénutrition sévère

Indicateur rapide des variations en apports protéino-énergétiques → utilité lors de la renutrition

D. Autres marqueurs

En pratique, on ne se sert pas des autres marqueurs, aucun ne donne le poids :

- ⇒ Protéine vectrice du rétinol
- ⇒ Transferrine
- ⇒ Créatininurie des 24 heures (reflète le catabolisme musculaire)
- ⇒ Taux de lymphocytes
- ⇒ 3-Méthylhistidine urinaire (marqueur de la masse musculaire)
- ⇒ IGF-1 (ou Somatomédine C)

Ces marqueurs sont moins intéressants que le simple poids.

E. Combinaison de marqueurs

Il n'existe pas actuellement de méthode simple et précise réalisable en pratique clinique courante dont la mise en œuvre pourrait être recommandée chez tout malade hospitalisé.

Chaque marqueur nutritionnel pris isolément manque de sensibilité et de spécificité, et seul le recours à des **combinaisons de marqueurs** permet de repérer le maximum de patients dénutris ou à risque de dénutrition.

F. Objectifs :

Les outils de dépistage doivent être :

- ⇒ Simples et pratiques à mettre en œuvre
- ⇒ Rapides à réaliser
- ⇒ Sensibles et spécifiques
- ⇒ Utilisables par le personnel du service
- ⇒ Faciles à interpréter
- ⇒ Peu onéreux
- ⇒ Validés (intérêt démontré de leur utilisation)

G. NRI (Nutritional Risk Index)

NRI = indice de risque nutritionnel

Historique : développé dans le cadre d'un essai d'intervention sur l'efficacité de la nutrition entérale en préopératoire chez des patients dénutris

$$\text{NRI} = 1,519 \times \text{Albuminémie} + 41,7 \times (\text{P actuel} / \text{P habituel})$$

⇒ **Interprétation**: Si agression, l'albumine baisse.

> 97,5 : faiblement/non dénutris

83,5-97,5 : modérément dénutris

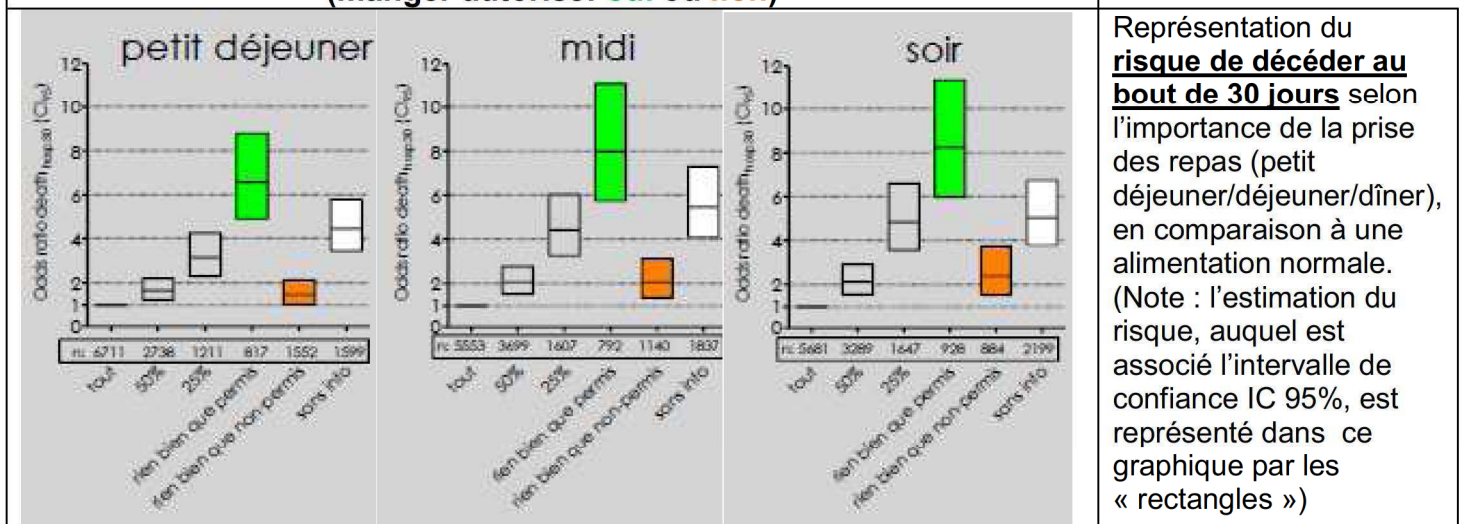
< 83,5 : sévèrement dénutris

Plus l'indice est bas, plus il est dénutri.

IL existe une variante : **GNRI = indice de risque nutritionnel gériatrique** pour les personnes démentes qui ne connaissent pas leur poids, on utilise alors le poids idéal.

!!! On parle de **dénutrition** et pas de **malnutrition** (qui correspond à la dénutrition et à l'obésité)

3 repas vs odds ratio du décès à J30: (manger autorisé: oui ou non)



III. Conclusion

⇒ **Obligatoires** : Poids/ Taille /Poids antérieurs/ Tour de taille

⇒ **Utiles** : Le reste...