

Besoins alimentaires qualitatifs et quantitatifs

L'ESSENTIEL DES CONNAISSANCES :

Besoins en glucides

Les glucides

Principales caractéristiques de quelques glucides courants :

Les glucides sont des substances organiques dont la majorité est d'origine végétale ; c'est la famille des sucres, des féculents, du bois, de la cellulose et de l'amidon. Ce sont des corps ternaires constitués par les éléments C, H et O on les appelle « hydrates de carbone » car leur formule brute est $C_n(H_2O)_m$ ($n=m$ ou $n \neq m$) à l'exception du désoxyribose

glucide	groupe	Propriétés physicochimiques	Réaction de coloration
glucose $C_6H_{12}O_6$	ose : sucre simple	soluble dans l'eau - filtrable - non hydrolysable	réduit la liqueur de Fehling (LF) : donne un précipité rouge brique avec la LF à chaud
saccharose $C_{12}H_{22}O_{11}$	dioside : ensemble de 2 oses	- soluble dans l'eau - filtrable, hydrolysable	ne réduit pas la LF
amidon $(C_6H_{10}O_5)_n$	polyoside : sucre	* à froid : - insoluble dans l'eau et forme une suspension - non filtrable * à chaud - il forme une solution colloïdale * hydrolysable : l'hydrolyse de l'amidon libère des molécules de glucose.	se colore en bleu foncé à l'eau iodée

NB : le glycogène est un polyoside d'origine animale, c'est une forme de réserve de glucose localisée dans le foie et les muscles.

Rôle des glucides dans la nutrition

Les glucides étant des aliments essentiellement énergétiques (4 Kcal/g de glucides), l'apport énergétique glucidique doit être proche de 55% de l'énergie totale.

On distingue :

- les sucres rapides, nécessaires pour les besoins énergétiques urgents. Il s'agit des oses et des diosides à absorption intestinale rapide. Ils sont présents dans les fruits, les boissons sucrées, les bonbons, le miel, le chocolat.
- les sucres lents ou sucres complexes : il s'agit des polyosides (glycogène et amidon) dont la digestion et l'absorption sont lentes et progressives.

Les féculents (pomme de terre, céréales, légumes secs) sont les substances alimentaires les plus riches en sucres lents (amidon). Ils sont utiles pour les besoins énergétiques à long terme.

NB :

- En cas d'apport insuffisant en glucides, les dépenses sont couvertes à partir des lipides, voir des protides.
- L'excès de glucides est stocké sous forme de graisses dans le tissu adipeux.
- La cellulose, constituant des fibres végétales, est un glucide non utilisé par l'organisme mais doit exister dans l'alimentation car il assure un bon fonctionnement de l'intestin en activant ses mouvements ce qui facilite le transit intestinal (prévient la constipation).

Besoins en protides :

Les protides sont des substances organiques présentes dans les aliments d'origine animale et végétale ; il s'agit de corps quaternaires constitués essentiellement de C, H, O et N avec parfois P, S, Fe ou Mg

Les molécules unités des protides sont les acides aminés.

Diversité et principales caractéristiques des protides

Groupes de protides selon le nombre des acides aminés	Constitution de la molécule	Exemples	Propriétés
Acides aminés	L'acide aminé est la molécule unité des protides. Il y a 20 sortes d'acides aminés dont la formule de base est : $\text{NH}_2 - \underset{\substack{ \\ \text{R}}}{\text{CH}} - \text{COOH} \quad \bigcirc$ COOH= groupement carboxyle NH₂=groupement amine R=radical chimique différent d'un acide aminé à un autre	glycine (<i>Gly</i>) valine (<i>Val</i>) méthionine (<i>Met</i>)	- solubles dans l'eau - non hydrolysables.
Peptides	-dipeptides Un dipeptide est formé de 2 acides aminés associés par une liaison peptidique : $\bigcirc - \underset{\substack{ \\ \text{Liaison peptidique}}}{\text{---}} - \bigcirc$	pénicilline	- solubles dans l'eau - non hydrolysables
	-polypeptides Un polypeptide est un enchaînement formé de quelques dizaines d'acides aminés reliés par des liaisons peptidiques (nombre d'acides aminés <100) $\bigcirc - \bigcirc - \bigcirc \dots \bigcirc - \bigcirc$	insuline	
Protéines	Un protéine est un enchaînements de plusieurs dizaines d'acides aminés (nombre d'acides >100) $\bigcirc - \bigcirc - \bigcirc \dots \bigcirc - \bigcirc$	-albumine du sérum - albumine du lait -ovalbumine	- coagulables - hydrolysables

Structure et fonction biologique des protéines.

Une protéine est caractérisée par sa séquence ou structure primaire qui se définit par :

- le nombre d'acides aminés associés
- la nature des acides aminés
- l'ordre d'enchaînement des acides aminés

Chaque protéine a une forme spatiale particulière ou configuration spatiale imposée par l'enchaînement et la disposition des acides aminés dans la chaîne polypeptidique. Cette configuration spatiale conditionne la fonction biologique de la protéine.

La modification de la structure de la protéine entraîne le plus souvent une altération de sa fonction biologique.

Rôle des protides dans l'organisme

Bien que les protides apportent de l'énergie (4Kcal/g), ils ont principalement un rôle bâtisseur et fonctionnel.

Les protéines de l'organisme sont sans cesse renouvelées car elles sont dégradées en permanence. Cette dégradation se manifeste par des pertes azotées essentiellement dans les urines. Ces pertes doivent être compensées par un apport alimentaire protidique.

La croissance, la gestation, l'allaitement et la synthèse des tissus abîmés impliquent un apport supplémentaire de protides.

On admet que la ration protidique est suffisante lorsque la quantité des calories d'origine protidique est de l'ordre de 15% de l'ensemble des calories totaux.

Valeur nutritive des protides

Toutes les protéines alimentaires n'ont pas la même valeur qualitative : la qualité d'une protéine dépend de sa richesse en acides aminés essentiels (AAE) c'est-à-dire les acides aminés que l'organisme ne peut pas synthétiser et qui doivent figurer dans les aliments.

Les AAE sont pour l'homme : lysine, tryptophane, isoleucine, leucine, phénylalanine, thréonine, valine et méthionine.

La valeur biologique est meilleure pour les protéines d'origine animale que pour les protéines d'origine végétale. Pour fournir tous les acides aminés essentiels en quantité suffisante, la ration doit comporter autant de protides animaux (viandes, œuf, lait) que de

protides végétaux (céréales, légumes secs) autrement dit $\frac{P_A}{P_V} = 1$. (Avec P_A : protides animaux ; P_V : protides végétaux)

Besoins en lipides :

Les lipides, ou corps gras, se présentent essentiellement sous deux formes :

- Les huiles, liquides à température ordinaire
- Les beurres et les graisses plus ou moins solides à température ordinaire

Les lipides sont des corps ternaires formés de C, H, O ; certains lipides contiennent en plus l'azote N et le phosphore P

Propriétés d'un lipide :

- insoluble dans l'eau avec laquelle il forme une émulsion instable
- surnage l'eau vue sa faible densité
- soluble dans les solvants organiques (éther, benzène, acétone)

- non filtrable
- laisse une tache translucide qui ne s'évapore pas à la chaleur.
- hydrolysable en libérant des acides gras et des alcools.

Constitution chimique

Un lipide est un ester résultant de la combinaison d'un alcool avec un ou plusieurs acides gras

(alcool + acide gras $\longrightarrow$ ester + eau)

Rôles des lipides dans l'organisme

- rôle énergétique important du fait de leur haute valeur calorique : (9Kcal/g). Le pourcentage de calories apporté par les lipides doit être de l'ordre de 30% de l'ensemble des calories absorbées.
- rôle structural et fonctionnel.

Valeur nutritive des lipides

La valeur nutritive des lipides alimentaires dépend de leur richesse en acides gras essentiels (AGE) ; il s'agit de trois acides gras poly insaturés : l'acide linoléique, l'acide linolénique et l'acide arachidonique. Leur apport dans l'alimentation est indispensable vu que l'organisme ne peut pas les synthétiser.

Les graisses animales sont riches en acides gras saturés, en vitamines liposolubles et en cholestérol alors que les huiles et les margarines sont riches en acides gras insaturés et dépourvus de cholestérol.

Afin d'apporter à l'organisme les acides gras essentiels tout en évitant les pathologies vasculaires, un équilibre entre les lipides animaux (L_A) et les lipides végétaux (L_V) doit être respecté. Les nutritionnistes conseillent un rapport

$\frac{L_A}{L_V}$ compris entre 0,5 et 0,7.

L'excès de lipides alimentaires se transforme en graisse qui est stocké dans le tissu adipeux.

La carence en lipides arrête la croissance chez le jeune, cause une atteinte de la peau et perturbe les fonctions sexuelles chez l'adulte.

Besoins en eau :

Dans l'organisme l'eau joue un double rôle :

- Rôle bâtisseur : l'eau est le constituant le plus abondant de l'organisme. Elle représente 70% de la masse corporelle : 50% intracellulaire et 20% extracellulaire (sang et lymphe).
- Rôle fonctionnel :
 - l'eau assure le transport des substances hydrosolubles.
 - elle contribue au maintien d'une température interne constante (thermorégulation)
 - elle intervient dans les réactions d'hydrolyse et de synthèse en fournissant des ions H^+ et OH^- .

L'organisme perd quotidiennement de l'eau dans les urines, les selles et la sueur. Cette perte est normalement compensée par un apport suffisant de boissons et d'aliments riches en eau. La consommation d'eau doit s'adapter aux pertes qui sont variables avec l'âge, l'activité et l'état de santé. Pour un homme sédentaire, par exemple, les aliments et les boissons doivent apporter environ 2 litres d'eau par jour.

La privation d'eau est rapidement mortelle par déshydratation.

Besoins en éléments minéraux :

Exemples d'éléments minéraux

Eléments minéraux	Importance dans l'organisme	Aliments les plus riches
Calcium (Ca)	- entre dans la constitution des os et des dents - intervient dans la contraction musculaire, la transmission du message nerveux, la coagulation du sang et l'activation des enzymes. - Prévient l'ostéoporose et le rachitisme.	produits laitiers Légumes secs
Phosphore (P)	- a majeure partie entre dans la constitution des os et des dents - intervient dans la constitution de molécules fondamentales (ADN, ARN, phospholipides et ATP).	Lait et produit laitiers, viandes, poissons, jaune d'œuf. Pain et légumes secs.
Sodium (Na)	- ion essentiel des liquides extracellulaires (sang et lymph) - intervient dans la propagation du message nerveux	sel de cuisine, eaux minérales, charcuteries, lait, œufs, poissons, viandes.
Potassium (K)	- ion essentiel du milieu intracellulaire - intervient dans la propagation du message nerveux	viandes, poissons, fruit (surtout bananes) chocolat, légumes
Fer (Fe)	entre dans la construction de hémoglobine, assurant le transport de l'oxygène respiratoire dans l'organisme prévient l'anémie.	foie, viande, jaune d'œuf fruits et légumes secs
Iode (I)	Des atomes d'iode entrent dans la constitution des hormones thyroïdiennes (ayant divers rôles dans l'organisme)	sel iodé, poissons et fruits de mer œufs et produit laitiers légumes et fruits des régions proches de la mer

Besoins en vitamines.

Les vitamines sont des substances organiques dépourvues de valeur calorifique et nécessaires à l'organisme en quantité infimes. Elles doivent être apportées par l'alimentation car l'organisme ne peut pas les synthétiser. Ce sont des catalyseurs, des activateurs ou des précurseurs de catalyseurs biologiques. L'absence totale d'une vitamine ou sa présence en quantité insuffisante provoque une maladie par carence ou avitaminose. Les vitamines de l'alimentation appartiennent à deux groupes : les vitamines hydrosolubles et les vitamines liposolubles.

		Rôle principal dans l'organisme	Principales sources	Sensibilité
Vitamines liposolubles (solubles dans les lipides)	A	- Intervient dans la formation du pourpre rétinien. - Constitue un facteur de croissance	Lait, œufs, foie, carotte	Sensible à la lumière et à l'air, plus ou moins résistante à la chaleur
	D	Favorise la fixation du phosphore et du calcium dans les os	Beurre, œuf, foie, poissons gras	Sensible à la lumière, à l'air et à la chaleur
Vitamines hydrosolubles (solubles dans l'eau)	C	- Constitue un facteur anti-infectieux. - Intervient dans la formation des tissus conjonctifs des capillaires, des os et des dents.	Fruits, crudités	Sensible à la lumière, à la chaleur et à l'humidité.

NB : Une vitamine sensible à un facteur (lumière, chaleur) est une vitamine qui risque d'être détruite par ce facteur.